



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی

دفترچه شماره ۱

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۴۰۰

آزمون عمومی
گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و تجربی

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

زبان و ادبیات فارسی

وقت پیشنهادی: ۱۸ دقیقه

۱- در میان واژه‌های داده‌شده، معنی چند واژه «درست» است؟

(نجابت: اصالت) (هژیر: شیر) (تقریظ: بزرگداشت) (فلق: فجر) (پدرام: آراستگی) (ویله: ناله) (شیراوژن: قهرمان شدن) (مَنّت: سپاس)
(تزار: پادشاهان روم در گذشته)

(۱) چهار (۲) پنج (۳) شش (۴) هفت

۲- با توجه به واژه‌های زیر معنی واژه‌های «فرد» کدام است؟

«التهاب- مقرون- علّت- درایت- خَنیده- پالیز- نوند- کوشک»

(۱) بی‌قراری- همراه- مشهور- بینش
(۳) نامدار- اسب تندرو- شعله‌ور شدن- بیماری
(۲) ناآرامی- عارضه- معروف- جالیز
(۴) اضطراب- نزدیک به هم- پرآوازه- اسب تندرو

۳- در کدام ابیات، متضاد واژه‌های (فاحش- بادی- ممات- جَنّت) به ترتیب، آمده است؟

الف) به پایان آمد این دفتر حکایت همچنان باقی
ب) ز لب دوختن، غنچه را زندگی است
ج) هر آن کس که پیش من آید به جنگ
د) همه کارم ز خودکامی به بدنامی کشید آخر
(۱) ب- د- ج- الف (۲) د- الف- ب- ج
(۳) د- الف- ج- ب (۴) د- ب- الف- ج

۴- در کدام عبارت «غلط املائی» وجود دارد؟

(۱) به برکات یک‌دلی و مخالفت و معاونت از چندین ورطه هایل خلاص یافتند و خردمند باید که در این حکایات به نور عقل اهتمام ورزد.
(۲) مطاوعت ملک بر من فرض است و بادیۀ فراق او بی‌شک دراز و بی‌پایان خواهد گذشت که همه عمر کعبه اقبال من درگاه او بوده است.
(۳) و چون کسی بدین اوصاف آراسته بود و از بوتۀ امتحان بدین نمط که تقریر افتاد بیرون آمد، حرمت او به مدّت در دل‌ها جای گیرد.
(۴) هیچ چیز ضایع‌تر از دوستی کسی نیست که در مذهب خود اهمال حق و نسیان شکر جایز شمرد و سر گفتن با کسی که سخن‌چینی صخره بیان و پیشه بنان او باشد.

۵- کدام بیت، دارای «غلط املائی» است؟

(۱) عجب بر ذنخ‌دان آن دل‌فریب
(۲) گهی که جرم مرا پیش تو حساب کنند
(۳) خصمی که تیغ کافرش اندر غزا بکشت
(۴) کنون به عرض صله خاطر من آشوب است
که هرگز نبوده است بر سرو سیب
تو رشحه‌ای ز کرم‌های بی‌حساب بریز
خونش بریخت ابروی همچون کمان دوست
کنون به جای درم در کف من آزار است

۶- در متن زیر، چند «غلط املائی» وجود دارد؟

«وزارات هم منصوب است به انواع مشقتها و اصناف رنج‌ها که وزیر به غربت پادشاه مبتلا بود به صدد کارهای بزرگ. حالی به ثواب آن لایق‌تر که در کارها غفلت کم رود و مهمات خوار شمرده نیاید.»

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷- کدام اثر در مقابل عبارت داده شده، «غلط» آمده است؟

(۱) چون بر رقعۀ من اطلاع یابد، قیاس کند که مرا اهلّیت چیست. (سفرنامه)
(۲) رنج هیچ‌کس ضایع مکن و همه کس را به سزا، حق شناس باش. (قابوس‌نامه)
(۳) به عالم عشق نتوان رسیدن تا از معرفت و محبّت دو پایه نردبان نسازد. (فی‌حقیقة‌العشق)
(۴) سودای عشق از زیرکی جهان بهتر ارزد و دیوانگی عشق بر همه عقل‌ها افزون آید. (تذکرة‌الاولیا)

۸- در کدام ابیات استعاره و مجاز، «هر دو» وجود دارد؟

الف) سر پر ز شرم و بهایی مراست
ب) حسرت نبرم به خواب آن مرداب
ج) ساقی چمن گل را بی‌روی تو رنگی نیست
د) به خرابی خوشم امروز که فردا ز کرم
اگر بی‌گناهم رهایی مراست
کارام درون دشت شب خفته است
شمشاد خرامان کن تا باغ بیارایی
همّت پیر خرابات کند تعمیرم

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

۹- تعداد «ایهام» در کدام بیت، بیشتر است؟

- (۱) ملکا ذکر تو گویم که تو پاکی و خدایی
- (۲) پیش اسبت رخ نهم ز آن رو که غم نبود ز مات
- (۳) چون رود امیدوارم بی‌تابم و بی‌قرارم
- (۴) دولت صحبت آن شمع سعادت پر تو

۱۰- آرایه‌های مقابل همهٔ ابیات «کاملاً» درست است، به جز

- (۱) هر سر خبر ز سرّ محبت کجا شود
- (۲) دل کشید آخر عنان چون مرد میدانست نبود
- (۳) خوبان همه از مهرش مهری به جبین دارند
- (۴) کنار مزرع سبز فلک یک‌باره تر می‌شد

۱۱- آرایه‌های بیت زیر، کدام‌اند؟

- گر سرت خود در سر سودای زلفش می‌رود
- (۱) جناس - مجاز - ایهام - کنایه
- (۲) استعاره - جناس - تضاد - واج‌آرایی
- (۳) واج‌آرایی - مراعات نظیر - جناس - تضاد
- (۴) جناس - استعاره - مراعات نظیر - حسن تعلیل

۱۲- تعداد جمله‌های بیت زیر با کدام بیت، یکسان است؟

- به حرص ار شربتی خوردم مگیر از من که بد کردم
- (۱) همه آنی همه حسنی همه لطفی همه ناز
- (۲) دلا گفتم غم خود خور که کار از دست شد بیرون
- (۳) همه عزّی و جلالی همه علمی و یقینی
- (۴) تو حکیمی تو عظیمی تو کریمی تو رحیمی

۱۳- نوع وابسته‌های وابسته در کدام گزینه، با سرودهٔ زیر یکسان است؟

- پهلوان هفت خوان اکنون / طعمهٔ دام و دهان خوان هشتم بود
- (۱) بس که خونش رفته بود از تن / بس که زهر زخم‌ها کاریش
- (۲) این نخستین بار شاید بود / کان کلید گنج مروارید او گم شد
- (۳) شیرمرد عرصهٔ ناوردهای هول / پُـر زال زر، جهـان پهلـو
- (۴) آن سـکـوتش ساکت و گیـرا / و دَمـش، چـونـان حدیث آشنایش گرم

۱۴- اجزای جملهٔ مصراع دوم کدام گزینه، با مصراع اول بیت زیر، یکسان است؟

- خـرد را گـر نبخشـد روشـنایی
- (۱) چو صبرش نماند از ضعیفی و هوش
- (۲) گزین پس به کنجی نشینم چو مور
- (۳) بلند آن سر که او خواهد بلندش
- (۴) دگر روز باز اتفاق افتاد

۱۵- کدام گزینه، با توجه به سرودهٔ زیر «نادرست» است؟

- «باید پنجره را گشود و دید / چند سینه‌سرخ مهاجر بر شاخسار عریان نشسته‌اند / و بهار از کدام سمت آسمان به باغ می‌آید»
- (۱) در سرودهٔ فوق فعل ماضی نقلی و مضارع اخباری وجود دارد.
- (۲) یک واژهٔ دوتلفظی و دو مفعول در کل سروده یافت می‌شود.
- (۳) چهار جملهٔ ساده و یک نقش تبعی در این سروده دیده می‌شود.
- (۴) چهار ترکیب وصفی و یک ترکیب اضافی در سروده به چشم می‌خورد.

۱۶- نقش قسمت‌های مشخص‌شده در ابیات زیر، به ترتیب، کدام است؟

- چه خوش فرمود آن پیر خردمند
- اگر خونین‌دلی از جور ایام
- (۱) قید، مسند، مفعول
- (۲) قید، مسند، مفعول
- (۳) مسند، قید، نهاد
- (۴) قید، مسند، نهاد، مفعول

۱۷- کدام بیت «فاقد» مفهوم بیت زیر است؟

هر دو گون زنبور خوردند از محل

لیک شد ز آن نیش و زین دیگر عسل

(۱) نه میر و شه بود هر کاو کمر بندد کله دارد

که میر و شه کسی باشد که عالم را نگه دارد

(۲) نه هر که دارد شمشیر حرب باید ساخت

نه هر که دارد پازهر زهر باید خورد

(۳) نه چون موسی بود هر کس که عمرانش پدر باشد

نه چون عیسی بود هر کس که باشد مادرش مریم

(۴) به جز شکردهنی نکته‌هاست خوبی را

به خاتمی نتوان دم زد از سلیمانی

۱۸- مفهوم «الدهر یومان یوم لک و یوم علیک» از همه ابیات دریافت می‌شود، به جز

(۱) زمانه گر بزند آتشم به خرمن عمر

بگو بسوز که بر من به برگ کاهی نیست

(۲) پشت هر غم شادی بنهفته، بنگر آسمان

ابر گریان دارد و خورشید خندان غم مخور

(۳) نیست غم گر به دل از عشق غباری برسد

از پس گرد به ناچار سواری برسد

(۴) دیروز اگر سوخت ای دوست غم برگ و بار من و تو

امروز می‌آید از باغ بوی بهار من و تو

۱۹- مفهوم کدام ابیات، در مقابل آن‌ها درست آمده است؟

(الف) عندلیب دل من نغمه‌سرا شد روزی

کانهجنم را ز رخت صحن گلستان کردی (تجلی معشوق)

(ب) بانگ زد یارش که بر در کیست آن

گفت بر در هم تویی ای گلستان (تجیر و سرگشتگی)

(ج) گل اگرچه هست بس صاحب جمال

حسن او در هفته‌ای گیسرد زوال (عشوہ‌گری)

(د) وصلت آن کس یافت کز خود شد فنا

هر که فانی شد ز خود مردانه‌ای است (اتحاد عاشق و معشوق)

(ه) به شام تیره هجران چه کار خواهم کرد

که هیچ کار نیاید ز ناله سحر (استیصال)

(۱) الف - ب - د

(۳) ب - د - ه

(۴) ب - ج - ه

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

خواستیم از رنجش دوری بگویم یادم آمد

عشق با آزار خویشاوندی دیرینه دارد

(۱) به گناه عشق کشتیم و هنوز برنگشتیم

ز ارادتی که بودم ز محبتی که هستم

(۲) هر جا که حسن معشوق سرگرم جلوه گردد

جز عاشقی میندار کار دگر توان کرد

(۳) عشق‌بازی کار بیکاران بود

عاقبتش با کار بیکاران چه کار؟

(۴) از در و دیوار می‌بارد بلا در راه عشق

یک سراپ پیش ره نامد که توفانی نداشت

۲۱- متن زیر با همه ابیات قرابت مفهومی دارد، به جز

«گفت: بلبلان را دیدم که به نالشی در آمده بودند از درخت و کبکان از کوه و غوکان در آب و بهایم از بیشه؛ اندیشه کردم که مروّت نباشد همه در تسبیح و من به غفلت، خفته.»

(۱) هوای سیر گل و ساز بلبلم دادی

که بنگرم به گل و سر کنم ثنای تو را

(۲) گفتم این شرط آدمیت نیست

مرغ تسبیح‌گوی و من خاموش

(۳) در طبیعت به هر صلا و سکوت

گوش دل واکنشی حکایت اوست

(۴) هر یک به زخمه خود ساز تو می‌نوازد

بلبل به نغمه‌خوانی مطرب به چیره‌دستی

۲۲- مفهوم کلی بیت زیر، در کدام گزینه آمده است؟

دل چه بندی در این سرای مجاز؟

همت پست کی رسد به فراز

(۱) چون گل صبح به خون شست همان دم رخسار

به خوشی یک دو نفس هر که درین عالم زد

(۲) هر که پشت پای چون شبنم به آب و رنگ زد

در حریم مهر تابان تکیه بر اورنگ زد

(۳) دست منعی که فشاندند بزرگان به فقیر

پشت پایی است که بر دولت پاینده زدند

(۴) از سر تعمیر دل بگذر که معماران عشق

روز اول، رنگ این ویرانه، ویران ریختند

۲۳- مفهوم بیت زیر، در کدام بیت یافت می‌شود؟

دل گرمی و دم‌سردی ما بود که گاهی

مرداد مه و گاه دی‌اش نام نهداند

(۱) ایام حیاتش همه ایام بهار است

روز و شب هر کس که برابر شده باشد

(۲) کار خامان می‌توان از پخته‌گویی ساختن

گرمی آتش کند کوتاه زبان خار را

(۳) زمانه بوتۀ خار از درشت‌خویی توسست

اگر شوی تو ملایم جهان گلستان است

(۴) در خزان سرو چو ایام بهاران تازه است

دل چو آزاد شود سود و زیان هر دو یکی است

۲۴- کدام بیت، با بیت زیر «تضاد» معنایی دارد؟

- ز من بشنو به خاموشی مکن خوی
که خاموشی دلیل جهل باشد
- (۱) درست گوی به هنگام گوی و نیکو گوی
(۲) سخن چو گویی سنجیده گوی در مجلس
(۳) سخن گفته دگر باز نیاید به دهن
(۴) مهر زن بر لب گفتار که در بزم جهان
- که سخت مشکل کاری است کار گفت و شنود
که از کلام نسنجیده خوار گردد مرد
اول اندیشه کند مرد که عاقل باشد
شمع آسوده ز کشتن شود از خاموشی

۲۵- مفهوم کدام بیت با بیت زیر، متناسب نیست؟

- گریز از کفش در دهان نهنگ
که مردن به از زندگانی به ننگ
- (۱) به نام نکو گر بمیرم رواست
(۲) مرا مرگ بهتر از این زندگی
(۳) مرا سر نهان گر شود زیر سنگ
(۴) هر زمان گویند دل در مهر دیگر یار بند
- مرا نام باید که تن مرگ راست
که سالار باشم کنم بندگی
از آن به که نامم برآید به ننگ
پادشاهی کرده باشم پاسبانی چون کنم

زبان عربی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

■ عَيْنُ الْأَصْحٰ و الْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجَمَةِ أَوْ التَّعْرِيْبِ (۳۵-۲۶):

۲۶- ﴿أَنْفِقُوا مِمَّا رَزَقْنَاكُمْ مِنْ قَبْلِ أَنْ يَأْتِيَ يَوْمٌ لَا بَيْعٌ فِيْهِ وَلَا خُلَّةٌ﴾:

- (۱) از آنچه به شما روزی دادیم انفاق کنید قبل از اینکه روزی بیاید که نه فروشی (تجارتی) در آن است و نه دوستی.
(۲) آنچه را روزی شما کردیم انفاق کنید پیش از اینکه آن روز فرا رسد که نه خرید و فروشی در آن است و نه شفاعتی.
(۳) از چیزهایی که به شما روزی داده‌ایم به دیگران بدهید پیش از اینکه آن روز بیاید که نه خریدی در آن است و نه شفاعتی.
(۴) چیزهایی را که روزی شما قرار دادیم به دیگران ببخشید قبل از اینکه روزی فرا رسد که نه معامله‌ای در آن است و نه دوستی.
- ۲۷- «قَدْ تَوَثَّرَ كَلِمَاتٌ مِنْ شَخْصٍ أَوْ مِنْ كِتَابٍ فِي أَنْفُسِنَا تَأْثِيراً عَمِيقاً يَظْهَرُ فِي أَفْكَارِنَا وَ آرائِنَا!»:

- (۱) کلماتی از شخصی یا از کتابی بر وجود ما عمیقاً تأثیر می‌گذارد و در اندیشه و آراء ما ظاهر می‌شود!
(۲) قطعاً کلماتی از شخص یا کتابی در درونمان تأثیر ژرفی می‌گذارد که افکار و آراء ما آن را آشکار می‌کند!
(۳) گاهی کلماتی از شخصی یا کتابی در درون ما چنان تأثیر عمیقی می‌گذارد که در افکار و نظرات ما ظاهر می‌شود!
(۴) گاه کلمات شخص یا کتابی در وجودمان چنان تأثیر ژرفی بر جا می‌گذارد که اندیشه‌ها و نظریاتمان آن را نمایان می‌سازد!
- ۲۸- «كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ لَا يُفَكِّرُونَ أَكْثَرَ مِنْ مَرَّتَيْنِ أَوْ ثَلَاثَ مَرَّاتٍ سَنَوِيًّا، وَلَكِنَّ الْعُلَمَاءَ لَا يُضَيِّعُونَ أَوْقَاتَهُمْ وَ يُفَكِّرُونَ دَائِماً!»:

- (۱) اکثر مردم بیشتر از دو بار یا سه بار فکر نمی‌کنند ولی علماء اوقاتشان را ضایع نکرده در طول سال، همیشه می‌اندیشند!
(۲) و بسیاری از مردم سالانه بیش از دو یا سه بار نمی‌اندیشند، اما دانشمندان اوقات خود را تلف نمی‌کنند و همیشه تفکر می‌کنند!
(۳) کثیری از مردم هستند که سالیانه بیش از دو سه دفعه فکر نمی‌کنند، ولی عالمان زمان خود را تلف ننموده‌اند و دائماً در تفکر هستند!
(۴) مردم بسیاری هستند که در سال بیشتر از دو سه بار فکر نمی‌کنند، ولیکن اندیشمندان زمان را تباه نمی‌کنند و دائماً فکر می‌کنند!
- ۲۹- «يُمْكِنُ أَنْ تَنْسِيَ مَنْ شَارَكَكَ فِي الضَّحْكِ، لَكِنْكَ لَنْ تَنْسِيَ مَنْ شَارَكَكَ فِي الْبُكَاءِ أَبَداً!»:

- (۱) شاید هرکس که در خندیدن با تو همراه بود، فراموش شود اما کسی که در گریستن با تو همراه بود فراموش نخواهد شد!
(۲) می‌توانی آن کس را که در خنده همراهیت کرد فراموش کنی، اما هرگز آن کس را که در گریه همراهیت کند، فراموش نمی‌کنی!
(۳) می‌شود آن کسی را که در خنده با تو همراهی کرده است فراموش کنی، اما کسی را که در گریه با تو همراهی می‌کند، ابداً فراموش نمی‌کنی!

- (۴) امکان دارد کسی را که در خندیدن با تو همراهی کرد فراموش کنی، اما کسی را که در گریه کردن با تو همراهی کرد هرگز فراموش نخواهی کرد!

۳۰- «إِنَّ قَلَمَ الْعَالِمِ وَ لِسَانَهُ أَفْضَلُ الْجُنُودِ الَّذِينَ يَسْتَطِيعُونَ أَنْ يُدَافِعُوا عَنْ ثِقَافَةِ بِلَادِهِمْ بِأَحْسَنِ طَرِيقٍ!»:

- (۱) قلم و زبان عالم سربازانی‌اند که قادرند از فرهنگ سرزمین خودشان به زیباترین طریق دفاع نمایند!
(۲) قلم عالم و زبان او همان سربازان برترند که می‌توانسته‌اند به نیکوترین راه از فرهنگ کشورشان دفاع نمایند!
(۳) قلم عالم و زبان او بهترین سربازانی هستند که می‌توانند از فرهنگ کشور خود به بهترین روش دفاع کنند!
(۴) قلم و زبان دانشمند همان سربازانی هستند که می‌توانند به روشی نیکو از فرهنگ سرزمین‌های خویش دفاع کنند!

۳۱- «دعا الشَّرْطِيَّ جماعة المشاغبين إلى إلْتِزام الصَّمْت، و هو ما كان قد فُكِّر كيف يطلب منهم أن يقوموا بذلك!»: پلیس گروه

- (۱) شلوغ‌کار را فرا خواند و آن‌ها را به پایبندی به سکوت ملزم کرد، و به چگونگی عمل کردن آن‌ها فکر نکرده بود!
 - (۲) آشوبگر را به پایبندی به سکوت دعوت کرد، در حالی که فکر نکرده بود چگونه از آن‌ها بخواهد، بدان عمل کنند!
 - (۳) پر سر و صدا را به ایجاد سکوت فراخواند، اما فکر نمی‌کرد که آن‌ها چگونه باید به آن عمل کنند!
 - (۴) پرهیاهو را به رعایت سکوت دعوت کرد، ولی به اینکه چگونه باید سکوت کنند، اصلاً فکر نمی‌کرد!
- ۳۲- «إِنَّ الصَّوْمَ مِنْ أَهَمِّ الْعَوَامِلِ الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي حَيَاةِ الْكَائِنَاتِ الَّتِي تَعِيشُ فِي أَعْمَاقِ الْمُحِيطَاتِ!»:

- (۱) نور از عوامل مهمی است که تأثیرش در زندگی موجوداتی که در اعماق اقیانوس‌ها به سر می‌برند حتمی است!
- (۲) قطعاً نور از مهم‌ترین عواملی است که در زندگی موجوداتی که در اعماق اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، اثر می‌گذارد!
- (۳) نور از مهم‌ترین عواملی است که تأثیر آن در موجوداتی که در اعماق اقیانوس‌ها به سر می‌برند، قطعی است!
- (۴) قطعاً نور از عوامل مهمی است که در زندگی موجوداتی که در اعماق اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، تأثیر دارد!

۳۳- عَيْنُ الصَّحِيح:

- (۱) قد نُعَوِّدُ أَنْفُسَنَا عَمَلًا جَيِّدًا وَ سَيِّئًا: گاهی خودمان به کار خوب یا بدی عادت می‌کنیم،
- (۲) وَ يُصْبِحُ تَغْيِيرُهُ كِدَاءً لَا مَعَالَجَةَ لَهُ: و تغییر دادنش گاهی مثل بیماری است که درمان ندارد،
- (۳) وَ نُجَذِّبُ إِلَيْهِ لَا عَنْ عَزَمٍ: و در حالی که تصمیمی بر آن نداریم، به‌سوی ما کشیده می‌شود،
- (۴) وَ نَعْمَلُهُ وَ نَحْنُ غَافِلُونَ عَنْهُ: و آن را انجام می‌دهیم در حالی که از آن غافل هستیم!

۳۴- عَيْنُ الصَّحِيح:

- (۱) كَادَ أَخِي يَبْكِي بَكَاءً لَأَنَّ لَهُ أَلَمًا شَدِيدًا: برادرم نزدیک است از درد شدیدی که دارد، گریه کند!
- (۲) طَوْبِي لِمَنْ لَا يُحَدِّثُ عَمَّا فِيهِ إِحْتِمَالُ الْكُذْبِ: خوشا به حال آنان که از هر چه احتمال دروغ دارد، سخن نگویند!
- (۳) مَنْ لَا يَسْتَخْدِمُ الْوَقْتَ جَيِّدًا هُوَ أَوَّلُ مَنْ يَشْكُو مِنْ قُلْتِهِ: کسی که از وقت به‌خوبی استفاده نمی‌کند، اولین کسی است که از کمی آن، شکایت می‌کند!
- (۴) الْعُلَمَاءُ مِنْ يُثْبِرُونَ عَقُولَ النَّاسِ بِالْعُلُومِ النَّافِعَةِ: دانشمندان همان کسانی هستند که به‌وسیلهٔ علوم سودمند خود، مردم را دارای عقل نورانی می‌کنند!

۳۵- «استاد موافقت کرد که امتحان را برای دانش‌آموزان به‌مدت دو هفته به تأخیر اندازد!»:

- (۱) وافق أستاذنا أن يؤجل موعد الإمتحانات أسبوعين إثنين!
 - (۲) توافق أستاذنا أن يتأخر الموعد للإمتحان أسبوعين إثنين!
 - (۳) توافق الأستاذ أن يؤخر إمتحانات الطلاب لمدة أسبوعين!
 - (۴) وافق الأستاذ أن يؤجل الإمتحان للطلاب لمدة أسبوعين!
- ■ ■ إقرأ النص التالي ثم أجب عن الأسئلة بما يناسب النص (۴۲-۳۶):

«قد يشعر الإنسان بعض الأحيان أنه مُصاب بالهمّ و الغمّ، لذلك يُنصَح أن يقوم ببعض الأعمال منها:

- ۱- الكلام مع العائلة و الأصدقاء فإنّ الإنسان عندما يشعُر بأنّه جليّسٌ مجموعة من الأصدقاء الذين يحبّونه يزيّد شعوره بقوّته و إستطاعته!
- ۲- الإقبال على الرياضة في بعض الحالات، فإنّها أحياناً تؤثّر على نشاط مادّة كيميائيّة في الجسم مشهورة بمادّة السّعادة و هذه تُفيد بعض المصابين!
- ۳- الإستماع إلى الأصوات الهادئة و المحبوبة كالقرآن و الأصوات الطّبيّعة و الموسيقي، فإنّه يزيّد السّكينة في الإنسان كما أنّه يُساعد على تخفيض ضغط الدّم و تحسين ضربان القلب!
- ۴- كتابة أسباب الحزن و الغمّ، فإنّها تُفيد في تخفيف الآلام!»

۳۶- عَيْنُ الْخَطَأ:

- (۱) إِنَّ بعض الأصوات يؤثّر على تقليل الإضطرابات!
- (۲) رفيق السّوء لا يقدر أن يُدخل السّكينة في قلب الإنسان!
- (۳) إِنَّ التّمارين الرّياضيّة بعض الأحيان تعمل بدل الأدوية!
- (۴) إِنَّ الإنسان في هذا العصر يشعُر بالحزن و المصيبة مستمراً!

۳۷- عَيْنُ مَا هُوَ مِنْ تَوْصِيَّاتِ النَّص:

- (۱) تكلّم مع الآخرين حول حياتك و ذكّر آلامك!
- (۲) إستمع إلى الأخبار و شاهد الأفلام!
- (۳) أشعُر بقدراتك عن طريق الصّديق الحميم!
- (۴) أكتب تمارينك و دروسك بشوق!

۳۸- عَيْنُ الصَّحِيح عن مفهوم النص:

- (۱) لا طمأنينة بالكسَل!
- (۲) أترك الحزن بترك الفكر!
- (۳) الفرج بعد الشّدائد!
- (۴) دواء الحزن الصّبر عليه!

۳۹- عَيْنُ الصَّحِيح للفرغات: «إِنَّ دراسَاتِ الْعُلَمَاءِ بَأَن تَوَثَّرَ عَلَى شِفَاءِ الْمَرْضَى!»

- (۱) تَوَكَّد - الرّياضة - بعضهم و لا جميعهم
- (۲) أثبتت - الأصوات كلّها - بسرعة
- (۳) تعتقد - الكتابة اليوميّة - في جميع الأحيان
- (۴) تظهر - تخفيض الدّم كثيراً - و لا شكّ في ذلك

■ عَيْنِ الْخَطَا فِي الْإِعْرَابِ وَ التَّحْلِيلِ الصَّرْفِيِّ (۴۲-۴۰):

۴۰- «تَوَثَّرَ»:

- (۱) فعل مضارع- له ثلاثة حروف أصلية «أثر»- مصدره: «تأثير» على وزن «تفعيل»
- (۲) مضارع- للمؤنث الغائب- ماضيه «تأثر» على وزن «تفعّل»/ فعل مع فاعله جملة فعلية
- (۳) فعل مضارع- للمفرد المؤنث- حروفه الأصلية «أثر»/ فعل مع فاعله جملة فعلية
- (۴) مضارع- حروفه الأصلية ثلاثة «أثر»، و له حرف واحد زائد- فعله الماضي «أثر» على وزن «فعلّ»

۴۱- «يُسَاعِدُ»:

- (۱) فعل مضارع- له حرف واحد زائد- ماضيه: «ساعد» على وزن «فاعل»
- (۲) مضارع- مصدره «مساعدة» على وزن «مفاعلة»/ مع فاعله جملة فعلية
- (۳) فعل مضارع- للمفرد المذكر الغائب- حروفه كلها أصلية و ليس له حرف زائد
- (۴) مضارع- للغائب- له ثلاثة حروف أصلية «س ع د»/ فعل مع فاعله جملة فعلية

۴۲- «مجموعة»:

- (۱) مفرد- مؤنث- نكرة- مضاف إليه
- (۲) مفرد مؤنث- إسم مفعول (فعله: جمع)
- (۳) إسم- مفرد مؤنث- معرفة- مضاف إليه
- (۴) إسم- إسم مفعول (من فعل «جمع»)

■ أجب عن الأسئلة التالية (۵۰-۴۳):

۴۳- عَيْنِ الْخَطَا فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْحُرُوفِ:

- (۱) لِلزَّرَافَةِ صَوْتٌ يُحَذِّرُ الْحَيَوَانَاتَ حَتَّى تَبْتَغِدَ عَنِ الْخَطَرِ!
- (۲) إِنِّانٍ وَ ثَمَانُونَ تَقْسِيمٌ عَلَى إِنِّينِ يُسَاوِي وَاحِدًا وَ أَرْبَعِينَ!
- (۳) لَا تَظْلِمُ كَمَا لَا تُحِبُّ أَنْ تُظْلَمَ وَ أَحْسَنُ كَمَا تُحِبُّ أَنْ يُحَسَّنَ إِلَيْكَ!
- (۴) أَنَا أَتَذَكَّرُ جَبَلِ النُّورِ الَّذِي كَانَ النَّبِيُّ ﷺ يَتَعَبَّدُ فِي غَارِ حِرَاءِ الْوَادِعِ فِي قَمَتِهِ!

۴۴- عَيْنِ الْخَطَا عَنِ الْمَفْهُومِ:

- (۱) الصَّحْفِيُّ: من يقرأ الصحيفة اليومية دائماً!
- (۲) المصحف: يُقال لكتابٍ كُتِبَ فيه كلامٌ خاص!
- (۳) الصحيفة: مجموعة من الأوراق التي تنتشر يومياً!
- (۴) الصحف: فيها أخبار متعدّدة و غيرها حسب سياسة الصحيفة!

۴۵- عَيْنِ الصَّحِيحِ عَنِ الْمَفْرَدَاتِ:

- (۱) إِنَّهُ قَرَأَ آلَافَ الْكُتُبِ وَ هُوَ مِنْ أَهَمِّ الْكُتَّابِ! — مفرد — ألف- كاتب
- (۲) جَاءَ يَهْدِيَا كَثِيرَةً وَ قَبِلَهَا الْفَقِيرُ بِسُرُورٍ! — مترادف — أتى ب- رفض
- (۳) كُلُّ وَعَاءٍ يُضَيِّقُ بَمَا جُعِلَ فِيهِ إِلَّا وَعَاءُ الْعِلْمِ! — متضاد — يتسع- الجاهل
- (۴) ذَهَبْتُ إِلَى أَسْتَاذِي مَعَ صَدِيقَتِي لِنَسْأَلَ سُؤَالَاتٍ كَثِيرَةً! — جمع — أساتذة- أصدقاء

۴۶- عَيْنِ مَا لَيْسَ فِيهِ إِسْمُ التَّفْضِيلِ:

- (۱) بَنَى الْمَدِيرُ سَدًّا بِخَيْرِ الْأَشْيَاءِ مِنَ الْحَدِيدِ وَ النَّحَاسِ!
- (۲) خَيْرُ الصَّدِيقَةِ عِلْمٌ نَتَعَلَّمُهُ وَ نُعَلِّمُهُ الْآخَرِينَ فِي حَيَاتِنَا!
- (۳) عَلَيْكُمْ بِالْجَمَاعَةِ لِأَنَّ الْكَثِيرَ خَيْرٌ مِنَ الْقَلِيلِ لِأَدَاءِ الْأَعْمَالِ!
- (۴) فِي كُلِّ شَيْءٍ خَيْرٌ وَ جَمَالٌ لِاتِّشَاهِدِهِمَا إِلَّا أَنْ تَنْتَبِهَ إِلَيْهِمَا!

۴۷- عَيْنِ مَا فِيهِ «نُونُ الْوَقَايَةِ»:

- (۱) تَبَنَى بَعْضُ الطُّيُورِ عَشَّهَا فَوْقَ الْأَشْجَارِ!
- (۲) أُخْتِي الْعَزِيزَةُ: بَيَّنِّي لِي أَيْنَ أَجْعَلُ هَذِهِ الْكُتُبَ!
- (۳) إِنْ بَيَّنْتَ لَكَ أَصْلَ هَذَا الْمَوْضُوعِ فَهَلْ تُصَدِّقُنِي!
- (۴) هُوَ طَالِبٌ نَشِيطٌ جَدًّا يَتِمَنَّى أَنْ يَصِلَ إِلَى أَهْدَافِهِ!

۴۸- عَيْنِ «مَا» تَخْتَلِفُ فِي الْمَعْنَى:

- (۱) مَا أَحَبَّ هَذَا الطَّالِبُ أَنْ يَعْرِفَ الْآخَرُونَ فَشَلَهُ!
- (۲) مَا تَحْتَاجُ هَذِهِ الْغُرْفَةُ هِيَ مَكْتَبَةٌ صَغِيرَةٌ فِيهَا بَعْضُ الْكُتُبِ!
- (۳) مَا أَحْسَنَ الْإِنْسَانُ لِأَحَدٍ إِلَّا وَ هُوَ يَرَى نَتِيجَةَ عَمَلِهِ بِإِحْسَانٍ أَفْضَلَ!
- (۴) مَا أَخْلَصَ الْمُؤْمِنُ لَلهِ وَ يَنْابِغُ الْحِكْمَةَ قَدْ ظَهَرَتْ مِنْ قَلْبِهِ عَلَى لِسَانِهِ!

۴۹- عَيْنِ مَا فِيهِ الْمَفْعُولُ الْمَطْلُوقُ النَّوْعِي:

- (۱) مَدَحَ الشَّاعِرُ الْجَنَّةَ مَدْحًا جَيِّدًا وَ نَالَ جَائِزَةً!
- (۲) رَأَيْتُ حَدَاثًا جَدِيدًا فِي مَدِينَتِنَا عِنْدَمَا كُنْتُ أَمْشِي هُنَاكَ!
- (۳) لَا تَعْمَرُ حِكْمَةً بِالْغَةِ عَمْرًا إِلَّا فِي قَلْبِ الْإِنْسَانِ الْمُتَوَاضِعِ!
- (۴) شَاهَدْتُ سَمَكًا عَجِيبًا يَعِيشُ فِي الْغُلَافِ دُونَ الْمَاءِ وَ الطَّعَامِ!

۵۰- عَيْنِ أَسْلُوبِ الْإِسْتِثْنَاءِ مَعْنَاهُ الْحَصْرُ:

- (۱) مَا إِشْتَرَى وَالِدِي شَيْئًا مِنَ الْمُتَجَرِّ الْكَبِيرِ إِلَّا نَوْعًا مِنَ الْفَاكِهَةِ!
- (۲) مَا أَعَانَنِي أَحَدٌ فِي مَشَاكِلِ الْحَيَاةِ إِلَّا اللَّهُ الَّذِي خَلَقَنِي فِيرَحْمَنِي دَائِمًا!
- (۳) مَا شَكَرَ أَكْثَرُ النَّاسِ نِعْمَةَ اللَّهِ عَلَيْهِمْ إِلَّا الَّذِينَ يَعْرِفُونَ أَنَّهَا مِنْ جَانِبِهِ!
- (۴) مَا اسْتَطَاعَ أَنْ يَذْهَبَ إِلَى الْحَجِّ هَذَا الْعَامَ إِلَّا الْحَجَّاجُ الَّذِينَ كَانُوا مُسْتَطِيعِينَ!

فرهنگ و معارف اسلام

وقت پیشنهادی: ۱۷ دقیقه

- ۵۱- دلیل وجود شور و نشاط در زندگی فردی که مشمول «آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ» شده، اعتقاد و اطمینان به کدام وعده الهی است؟
- (۱) «أَنْتُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ»
 - (۲) «لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ»
 - (۳) «أَمْ نَجْعَلُ الْمُتَّقِينَ كَالْفُجَّارِ»
 - (۴) «لَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ»
- ۵۲- اگر بفهمیم «این جهان ظرفیت جزا و پاداش کامل انسان‌ها را ندارد.» کدام وعده الهی را درک خواهیم کرد؟
- (۱) «حَتَّىٰ إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ»
 - (۲) «أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنْتُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ»
 - (۳) «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَ بَيْنَكُمْ إِلَىٰ يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ»
 - (۴) «أَمْ نَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ»
- ۵۳- عبارت قرآنی «خدا را سپاس می‌گویند که حزن و اندوه را از آنان زدوده و از رنج و درماندگی دور کرده است.» مربوط به کدام عالم است و دارالسلام به چه معناست؟
- (۱) قیامت - هیچ نقصانی، غصه‌ای، ترسی و هیچ ناراحتی در آنجا نیست.
 - (۲) بزرخ - هیچ نقصانی، غصه‌ای، ترسی و هیچ ناراحتی در آنجا نیست.
 - (۳) قیامت - پس از حسابرسی، نیکوکاران و رستگاران به‌سوی آن می‌روند.
 - (۴) بزرخ - پس از حسابرسی، نیکوکاران و رستگاران به‌سوی آن می‌روند.
- ۵۴- لقمان حکیم به فرزندش در مورد راه و رسم زندگی چه سفارشی کرده است؟
- (۱) «قُلْ إِنَّمَا أَعْظَمُكُمْ بَواحِدَةً أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلِيَ وَفَرَادَىٰ»
 - (۲) «وَأَصْبِرْ عَلَىٰ مَا أَصَابَكَ إِنَّ ذَلِكَ مِنْ عِزِّ الْأُمُورِ»
 - (۳) «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ»
 - (۴) «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ»
- ۵۵- برخی می‌گویند «اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد.» این افراد، مدعی هستند چه چیزی اهمیت دارد و این توجیه با کدام کلام الهی ناسازگار است؟
- (۱) درون و باطن انسان - «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»
 - (۲) ایثار و از خودگذشتگی - «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»
 - (۳) درون و باطن انسان - «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ»
 - (۴) ایثار و از خودگذشتگی - «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ»
- ۵۶- به ترتیب در چه صورتی کفاره جمع بر روزه‌دار واجب می‌شود و مصداق آن کدام است؟
- (۱) روزه ماه رمضان را عمدأ باطل کند - دروغ بستن به خدا
 - (۲) به چیز حرامی روزه خود را باطل کند - دروغ بستن به خدا
 - (۳) روزه ماه رمضان را عمدأ باطل کند - باقی ماندن بر جنابت تا اذان صبح
 - (۴) به چیز حرامی روزه خود را باطل کند - باقی ماندن بر جنابت تا اذان صبح
- ۵۷- رعایت هرچه کامل‌تر دستور «يُذِنَنَّ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَائِبِهِنَّ» چه ثمره‌ای را در پی دارد؟
- (۱) با حفظ استعدادهای فردی موجب رشد و کمال معنوی زن می‌شود.
 - (۲) با حفظ استعدادهای فردی موجب کاهش حضور زن در اجتماع می‌شود.
 - (۳) با حفظ هرچه بیشتر کرامت و منزلت موجب رشد و کمال معنوی زن می‌شود.
 - (۴) با حفظ هرچه بیشتر کرامت و منزلت موجب کاهش حضور زن در اجتماع می‌شود.
- ۵۸- دلیل این خطاب الهی که «إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ» کدام است؟
- (۱) به دلیل بهره‌مندی از عقل می‌تواند از دستورات الهی برای دعوت به حق و صبر سرپیچی نماید.
 - (۲) به علت دارا بودن اختیاری می‌تواند بدون کنار هم قرار دادن عقل و وحی راه زندگی را انتخاب نماید.
 - (۳) با وجود سرمایه‌های ویژه اغلب انسان‌ها از فرصت‌های زندگی برای سعادت دنیوی بهره نمی‌گیرند.
 - (۴) فرصت زندگی برای انسان یکباره است و عموماً از این فرصت برای یافتن پاسخ نیازها در طبیعت استفاده نمی‌کند.
- ۵۹- خواسته خداوند متعال در این دین که همان آیین حضرت ابراهیم علیه السلام بوده، از اهل ایمان کدام است؟
- (۱) با بهره‌گیری از قدرت تفکر به عنوان یک سرمایه فطری به ایمان قلبی دست یابند.
 - (۲) به سبب ویژگی‌های فطری مشترک به کمال مشترکی که در مخلوقات جهان است، برسند.
 - (۳) بدون در نظر گرفتن تفاوت‌ها در دستورات فرعی پیامبران به دنبال کسب فضایل اخلاقی باشند.
 - (۴) با بهره‌مندی از محتوای یکسان دعوت همه پیامبران در عرصه عمل برای انجام احکام آنان تلاش کنند.
- ۶۰- کدام مورد، مفهوم روایت زیر را بیان نموده است؟
- «خداوند آنچه را که امت تا روز قیامت به آن احتیاج دارد در کتابش آورده است.»
- (۱) بیش از شش هزار آیه در یک هماهنگی بی‌نظیر درباره زندگی بشر و سؤالات او در همه دانش‌ها پاسخ گفته است.
 - (۲) قرآن کریم با زیباترین کلمات در تمام طول عمر پیامبر و به صورت تدریجی برنامه هدایت را ارائه نموده است.
 - (۳) این کتاب آسمانی با بیان شیوا نکات علمی بی‌سابقه‌ای را بیان نموده و به صورت مفصل در مورد آن بحث نموده است.
 - (۴) قرآن فقط از امور معنوی یا آخرت و رابطه انسان سخت نمی‌گوید، بلکه برنامه‌ای جامع در اختیارش قرار می‌دهد.

۶۱- توانایی پیامبر اکرم (ص) در عمل به دستور «بَلِّغْ مَا أُنْزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ» در سایه ویژگی مطرح شده در کدام عبارت قرآنی به دست آمده است؟

(۱) «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَفْسَكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ»

(۲) «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ»

(۳) «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ»

(۴) «رُسُلًا مَبَشِّرِينَ وَمُنذِرِينَ لئَلَّامًا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حُجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ»

۶۲- از دیدگاه امیرالمؤمنین (ع) کدام موارد موجب سلطه بنی‌امیه بر حکومت اسلامی گردید؟

(۱) سرپیچی از دستورات امام - تخلف معاویه از تعهدات داده‌شده به مسلمین

(۲) کفر و نفاق ابوسفیان - تخلف معاویه از تعهدات داده‌شده به مسلمین

(۳) سرپیچی از دستورات امام - اختلاف و تفرقه میان مسلمین

(۴) کفر و نفاق ابوسفیان - اختلاف و تفرقه میان مسلمین

۶۳- رفتار هماهنگ امامان معصوم (ع) در طول ۲۵۰ سال قبل از عصر غیبت، نشان‌دهنده کدام مورد است؟

(۱) حکومت امیرالمؤمنین (ع) و جنگ با معاویه مکمل صلح امام حسن (ع) با یزید بود.

(۲) صلح امام مجتبی (ع) با معاویه دقیقاً با همان هدف قیام امام حسین (ع) بر علیه یزید انجام شد.

(۳) سکوت امام علی (ع) در زمان معاویه هم‌راستا با مبارزات سایر ائمه (ع) با بی‌امیه و بنی‌عباس بود.

(۴) شهادت سیدالشهدا (ع) و یارانش زمینه‌ساز روشنگری و قیام امام علی‌بن‌الحسین (ع) بر علیه بنی‌عباس بود.

۶۴- کدام مورد، بر لزوم مراجعه به فقها در عصر غیبت حضرت حجة‌بن‌الحسن (ع) استدلال نموده است؟

(۱) «لِيَنْذَرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ»

(۲) «لِيَمْكُنَ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَى لَهُمْ»

(۳) «ذَلِكَ بَأْنِ اللَّهِ لَمْ يَكُ مُغَيَّرًا نِعْمَةً»

(۴) «فَانْهَمُ حُجَّتِي عَلَيْكُمْ وَ أَنَا حُجَّةُ اللَّهِ عَلَيْكُمْ»

۶۵- کدام مورد، مفهوم مشابه عبارت شریف «لَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَى وَ زِيَادَةً» را بیان نموده است؟

(۱) «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ امْتَالِهَا»

(۲) «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا»

(۳) «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذِلَّةٌ»

(۴) «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةً»

۶۶- آرامی یافتن در کانون گرم خانواده که با آمدن فرزندان کامل می‌شود، ثمره کدام لطف الهی است؟

(۱) «خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا»

(۲) «إِنْ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ»

(۳) «رَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ أَلْفِ الْبَاطِلِ يُؤْمِنُونَ»

(۴) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَ حَفَدَةً»

۶۷- با توجه به بیت زیر، چرا با نگاه دقیق و اندیشه در جهان هستی، می‌توان در هر چیزی خدا را مشاهده کرد؟

دلی کز معرفت نور و صفا دید

به هر چیزی که دید، اول خدا دید

(۱) جهان با تمامی موجوداتش همواره و در هر آن به خداوند نیازمند است.

(۲) تمام موجودات هستی وجود خویش را نیازمند عنايات پیوسته الهی می‌دانند.

(۳) هر موجودی به اندازه ظرفیت خود تجلی‌بخش خداوند و نشانگر صفات الهی است.

(۴) ذهن انسان توان گنجایش فهم چیستی و ذات همه موجودات جهان هستی را دارد.

۶۸- کدام مورد، به ترتیب مراتب توحید و یگانگی خداوند را ارائه می‌نماید؟

(۱) مالکیت - خالقیت - ولایت - ربوبیت

(۲) مالکیت - خالقیت - ربوبیت - ولایت

(۳) خالقیت - ربوبیت - مالکیت - ولایت

(۴) خالقیت - مالکیت - ولایت - ربوبیت

۶۹- کدام مورد، ارتباط میان توحید و سبک زندگی را به‌درستی تبیین می‌کند؟

(۱) اندیشه‌های خاص ریشه در سبک زندگی دارد.

(۲) انتخاب جهان‌بینی ریشه در سبک زندگی دارد.

(۳) جهان‌بینی توحیدی از زندگی توحیدی سرچشمه می‌گیرد.

(۴) هر سبکی از زندگی از جهان‌بینی خاصی سرچشمه می‌گیرد.

۷۰- کدام عمل، تأثیر خاصی در تقویت اخلاص دارد و کدام مورد سبب می‌شود که آدمی در شرایط سخت و پیچیده حق را از باطل تشخیص دهد و گرفتار باطل نشود؟

(۱) تقوا - عدالت

(۲) روزه - حکمت

(۳) تقوا - حکمت

(۴) روزه - عدالت

۷۱- وجود «تردید» و «شرم» در آدمی به‌ترتیب بیانگر کدام یک از شواهد وجود اختیار در انسان می‌باشد؟

(۱) مسئولیت‌پذیری - تفکر و تصمیم

(۲) تفکر و تصمیم - مسئولیت‌پذیری

(۳) تفکر و تصمیم - احساس رضایت و پشیمانی

(۴) مسئولیت‌پذیری - احساس رضایت و پشیمانی

۷۲- به‌ترتیب آیه شریفه «افرادی که در آخرت جز آتش دوزخ ندارند و هرچه در دنیا کرده‌اند بر باد رفته و آنچه را که انجام می‌دهند، باطل است» و روایت «چه‌بسا احسان پیاپی خدا، کسی را گرفتار کند و پرده‌پوشی خدا، او را مغرور سازد.» به کدام سنت الهی اشاره دارند؟

(۱) امداد عام الهی - املاء و استدراج

(۲) ابتلاء - املاء و استدراج

(۳) ابتلاء - امداد خاص (توفیق الهی)

(۴) امداد عام الهی - امداد خاص (توفیق الهی)

۷۳- آیه شریفه ﴿فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسُيِّدْهُمْ فِي رَحْمَةِ مِّنْهُ وَفَضْلٍ وَ يَهْدِيهِمْ إِلَيْهِ صِرَاطًا مُسْتَقِيمًا﴾ مصداق روشنی از سنت الهی بیان شده در کدام آیه را ارائه می‌دهد؟

- (۱) ﴿كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ وَ نَبْلُوَكُمْ بِالْشَّرِّ وَ الْخَيْرِ فِتْنَةً﴾
- (۲) ﴿مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا وَ مَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلُهَا﴾
- (۳) ﴿ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكْ مُغَيِّرًا نِّعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَى قَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ﴾
- (۴) ﴿وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَ إِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾

۷۴- عمل به مفهوم کدام مورد، آغازی برای تحقق آیه شریفه ﴿قَدْ أَفْلَحَ مَنْ زَكَّاهَا﴾ می‌باشد و عبارت قرآنی «هیچ‌کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده» مصداق روشنی برای کدام عنوان است؟

- (۱) التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذَّنُوبَ - راه‌های تقویت اخلاص
 - (۲) التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذَّنُوبَ - میوه‌های درخت اخلاص
 - (۳) أَقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَ الْمُنْكَرِ - راه‌های تقویت اخلاص
 - (۴) أَقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَ الْمُنْكَرِ - میوه‌های درخت اخلاص
- ۷۵- با توجه به دیدگاه بنیان‌گذار جمهوری اسلامی ایران، بیگانگان و جهان‌خواران تا کی و تا کجا ما را تحمل می‌کنند؟
- (۱) بیگانگان در حفظ منافع خود کوتاه نمی‌آیند و حفظ هویت و ارزش‌های معنوی ما برای آن‌ها اهمیتی ندارد.
 - (۲) دشمنان هرگز دست از مقاتله و ستیز برنمی‌دارند، حتی زمانی که شما از دینتان دست بردارید.
 - (۳) تمامی پیروان جبهه باطل نه تنها زیر بار حق نمی‌روند، بلکه سد راه حق جویی می‌شوند.
 - (۴) آنان مرزی جز عدول از همه هویت‌ها و ارزش‌های معنوی و الهی‌مان نمی‌شناسند.

زبان انگلیسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

Part A: Grammar and Vocabulary

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

- 76- The police decided to put speed cameras along the road because seven deadly accidents in the past year.
 1) they had been 2) there had been 3) there have been 4) they have been
- 77- A language family is a group of languages and similar vocabulary, grammar, and sound systems.
 1) with a common origin 2) they are a common origin
 3) and an origin common 4) are an origin that common
- 78- We spent a week in Istanbul, and then a month in a village. The villagers were very welcoming.
 1) they 2) them 3) themselves 4) who they
- 79- Penicillin acts both by killing bacteria their growth.
 1) so preventing 2) or to prevent 3) and by preventing 4) and it prevents
- 80- Living in a cold or damp home increases your chance of suffering from coughs and chest
 1) habits 2) attacks 3) varieties 4) infections
- 81- Show an elephant a mouse and it will keep on moving, but angry bees could drive a whole to run away.
 1) herd 2) tool 3) plain 4) region
- 82- The child may into tears if an unknown person hugs him or if left even momentarily in the care of an unfamiliar person.
 1) figure 2) burst 3) convert 4) measure
- 83- 80% of parents think that television is to society and especially to children.
 1) strange 2) domestic 3) powerful 4) harmful
- 84- To learn to speak a language, you have to live in the country where that language is spoken.
 1) increasingly 2) interestingly 3) properly 4) probably

85- "Do you remember much about the accident?" "No, it all happened so"

- 1) calmly 2) carefully 3) suddenly 4) voluntarily

86- Then there is the view that caring about the environment is not necessary because this is something that will itself, which is not true.

- 1) look after 2) make up 3) consist of 4) stand for

87- My old friends promised they'd call me every day after I moved away, and that we'd stay as close as ever. But it's been a few months since I left, and I haven't heard from them at all. I guess it's true when they say

- 1) easy come, easy go
2) practice makes perfect
3) out of sight, out of mind
4) don't count your chickens before they hatch

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.

Research suggests that the best way to carry out certain kinds of projects is to have a number of people working together on a team. The main reason why a team is ...(88)... a single person is that a group of people has a wider ...(89)... of knowledge and skills. In addition, with more hands and minds focused on the project, it ...(90)... more quickly. Moreover, studies show that working as a team also has an effect on creativity. People who work in a group tend to take more risks than people working alone. Each person in the group feels freer to experiment with a variety of solutions because the group as a whole is ...(91)... , and not the individuals in it. ...(92)... , the group can solve problems better.

- 88- 1) good for 2) as good as 3) the best of 4) better than
89- 1) circle 2) range 3) purpose 4) section
90- 1) completed can usually be 2) can usually complete
3) can usually be completed 4) can complete and usually
91- 1) valuable 2) exact 3) general 4) responsible
92- 1) However 2) As a result 3) Although 4) Whereas

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.

■ ■ Reading Comprehension I

Vegans can be hard to cook for. Like vegetarians, they do not eat meat. But they also rule out other animal products, like eggs, milk and sometimes even honey. There are different reasons people choose to be vegan, like animal welfare or as a way to eat healthier. But there is another reason that has been getting a lot of attention recently. Last month, a big study came out looking into the effect our food has on the environment. And it found that eating less meat is one of the most important things we can do to help the planet. You see, a huge amount of the earth's resources go into raising livestock for meat. In some places, forests are cleared to make space for animals and to grow their food. They also use a lot of water. And these ones in particular create a lot of carbon emissions. Cows are responsible for about 16 per cent of the world's greenhouse gas emissions. The study says, to prevent permanent damage to our planet, the average world citizen needs to eat 75 per cent less beef, and 50 per cent fewer eggs. Of course, not everyone is going to go vegan or give up eating meat completely. But swapping your beef for beans or your chicken for chickpeas every so often might not be such a bad idea.

93- What does the passage mainly discuss?

- 1) Some animal products
- 2) The importance of eating less meat
- 3) Common interests of vegans and vegetarians
- 4) The relationship between our food and our health

94- Based on the information in the passage, which of the following is NOT one of the reasons why people choose to be vegan?

- 1) They want to be unique.
- 2) They want to support animals.
- 3) They want to have a healthier diet.
- 4) They want to help protect the environment.

95- The word "they" in the passage refers to

- 1) animals
- 2) forests
- 3) resources
- 4) carbon emissions

96- It is suggested in the passage that raising animals for food

- 1) cannot be prevented because it is a moneymaking business
- 2) is as important as growing beans and chickpeas
- 3) is not a bad idea despite what studies say
- 4) has harmful effects on our planet

■ Reading Comprehension II

Avocado's recent popularity growth is hard to ignore. As I have recently discovered from my recent trips around Europe, avocado is enjoying popularity beyond my native country. It is now on offer in most cafés and restaurants, especially when paired with poached eggs to create a delicious breakfast/lunch. On my recent trip to Berlin I was delighted by avocado chocolate cake which seemed like a healthier and more nutritious option than the normal version. I bought it in a vintage bike café. I tried it and it was delicious. Another day I went to a coffee place where the menu also offers avocado in all shapes and forms. My combination of toast, avocado, tomato jam and hummus was fantastic. It got me thinking: is this avocado craze explained by scientific facts? So I decided to do a bit of research: what health benefits does avocado have to offer?

Well, there are quite a few reasons why avocado is described as a "super food". Avocado is packed full of important vitamins and minerals. It has numerous health benefits. In many ways it helps us stay beautiful. It helps our digestive system which means it aids weight loss. It keeps our skin looking healthier and younger and our hair strong. It also has positive impact on the inside of our bodies! It helps prevent heart disease because it helps us maintain low cholesterol levels. It also strengthens bones and helps our blood sugar levels stay at a healthy level.

97- What does the passage mainly discuss?

- 1) An interesting incident
- 2) Different types of avocado in Europe
- 3) A popular fruit and its advantages for health
- 4) Why a type of fruit is described as a super food

98- Which of the following best describes the author's attitude towards avocado?

- 1) Emotional
- 2) Positive
- 3) Balanced
- 4) Concerned

99- According to the passage, the writer

- 1) went on a trip to do research about avocado
- 2) tried avocado only in his / her favorite place
- 3) decided to collect information about avocado
- 4) introduced new combinations of avocado to other people on his / her trips around Europe

100- According to paragraph 2, which of the following is NOT TRUE about avocado?

- 1) It keeps our blood sugar at a safe level.
- 2) It contains important vitamins and minerals.
- 3) The inside and the outside of our bodies are influenced by it.
- 4) It cures heart disease by controlling cholesterol levels.

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۴۰۰

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۳۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

ریاضیات

وقت پیشنهادی: ۸۵ دقیقه

۱۰۱- اگر به ازای اعداد مثبت و مخالف یک a ، b و c تساوی $\log_a c + \log_b c = 1$ برقرار باشد. آنگاه $\log_c a \cdot \log_c b$ کدام است؟

- (۱) $\log_c(ab)$ (۲) $2 \log_c(ab)$ (۳) $\log_c(a+b)$ (۴) $2 \log_c(a+b)$

۱۰۲- مجموع جواب های معادله $\log_7(x^3 + 15) = x + 3$ ، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۵ (۳) $\log_7 15$ (۴) $\log_7 15$

۱۰۳- تعداد جواب های معادله $\sqrt{x} + \sqrt{-x^3 + 4x^2 + 25x - 100} + \sqrt{x^2} + \sqrt{-x^2 + 6x - 8} = x + 2$ ، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰۴- فرض کنید مجموعه جواب نامعادله $\frac{((m^2 - 1)x^2 - 4mx + 4)(2x - 3)}{x - 3\sqrt{x} + 2} \geq 0$ فقط یک بازه باشد. مقدار m ، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۰۵- ساده شده عبارت $\frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta} + \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta}$ ، کدام است؟

- (۱) $\cos \frac{\theta}{2}$ (۲) $\sin \frac{\theta}{2}$ (۳) $2 \cot \frac{\theta}{2}$ (۴) $2 \tan \frac{\theta}{2}$

۱۰۶- مجموع جواب های معادله مثلثاتی $2 \sin x \cdot \cos 2x + \sin x = 1$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

- (۱) 2π (۲) $\frac{5\pi}{2}$ (۳) 3π (۴) $\frac{7\pi}{2}$

۱۰۷- تعداد جواب های معادله مثلثاتی $\frac{1}{8} = (1 + \cos \alpha)(1 + \cos 2\alpha)(1 + \cos 4\alpha)$ ، در فاصله $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۰۸- باقی مانده و خارج قسمت تقسیم چند جمله ای $P(x)$ بر $x^2 + 2x$ به ترتیب $3x + 1$ و $Q(x)$ است. اگر $Q(-2) = 3$ ، آنگاه مقدار باقی مانده تقسیم $P'(x)$ بر $x + 2$ ، کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۵ (۳) -۴ (۴) -۳

۱۰۹- دنباله بازگشتی $a_{n+1} = 2 - \frac{1}{a_n}$ با شرط $a_1 = -1$ را در نظر بگیرید. حاصل ضرب صد جمله اول دنباله، کدام است؟

- (۱) -۲۰۱ (۲) -۱۹۹ (۳) -۱۹۷ (۴) ۱۹۷

۱۱۰- دنباله $a_n = \begin{cases} 2^k & ; n = 3k \\ -2k + 4 & ; n = 3k + 1 \\ \left\lfloor \frac{n}{k+2} \right\rfloor + a & ; n = 3k + 2 \end{cases}$ به ازای اعداد حسابی n مفروض است. اگر مجموع ۱۰ جمله اول این دنباله ۱۹ باشد، میانگین جملات بیست و نهم و سی ام دنباله، کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) $-\frac{43}{6}$ (۲) -۷ (۳) ۵۰۵ (۴) ۱۰۲۴

۱۱۱- فرض کنید $[a, b]$ برد تابع $f(x) = 2 - \sqrt{5 \sin^2 x - 1}$ باشد. مقدار $a + b$ ، کدام است؟

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

۱۱۲- برد تابع $f(x) = \log_2 \left(\frac{1}{12 + \sqrt{x}} - [x] \right)$ ، برابر $(\log_2 3, \log_2 5)$ باشد، دامنه تابع f ، کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) $[3, 9)$ (۲) $[3, 8]$ (۳) $[2, 9)$ (۴) $[2, 8]$

۱۱۳- نمودار منحنی $y = \sqrt{x} + 3$ را k واحد در راستای قائم چنان انتقال می دهیم که منحنی جدید وارون تابع خود را در نقطه ای با عرض ۱ قطع کند. سپس منحنی حاصل را نسبت به محور x ها قرینه کرده و ۴ واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال می دهیم. کدام یک از نقاط زیر روی نمودار منحنی به دست آمده، قرار دارد؟

- (۱) $(1 - \sqrt{5}, 0)$ (۲) $(-\sqrt{5}, 0)$ (۳) $(0, 1 - \sqrt{5})$ (۴) $(0, -\sqrt{5})$

۱۱۴- فرض کنید $f(x) = \begin{cases} -1 & ; x < -1 \\ x & ; -1 \leq x \leq 1 \\ 1 & ; x > 1 \end{cases}$ و $g(x) = 1 - x^2$. ماکزیمم مقدار تابع $g \circ f - f \circ g$ ، کدام است؟

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

۱۱۵- فرض کنید تابع f به ازای هر $x \in \mathbb{R}$ نسبت به خطوط $x = 1$ و $x = 3$ متقارن باشد. کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) f تابعی فرد است. (۲) f تابعی زوج است. (۳) f تابعی متناوب با دوره تناوب ۲ است. (۴) f تابعی متناوب با دوره تناوب ۴ است.

۱۱۶- فرض کنید $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin(\sqrt{1-x^3}) - 2 \tan[x]}{x^n (1 - \cos \sqrt{3x})} = a$ ، باشد. مقدار a^n ، کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۱۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}^+} \frac{16x - \left[-\frac{2}{x^2}\right]}{24x + \left[\frac{2}{x^2}\right]}$ ، کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۱۸- اگر تابع $f(x) = \frac{x^3 - 5x + 4}{(x-a)(4x^2 - 4x + 1)}$ ، فقط دارای دو مجانب باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a ، کدام است؟

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

۱۱۹- تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $f(x) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sin^{2n} x$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۲۰- فرض کنید $f(x) = \sin^n(x^2)$ و $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)f'(x)}{(1 - \cos x)^m} = 32\sqrt{2}$. مقدار $2m + n$ ، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۱

۱۲۱- از محل تقاطع نمودار منحنی $f(x) = \sqrt{x} + 2$ با وارون آن دو خط مماس یکی بر f و دیگری بر f^{-1} رسم می‌کنیم. اگر α زاویه حاده بین دو خط مماس باشد، مقدار $\sin 2\alpha$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{15}$ (۲) $\frac{8}{15}$ (۳) $\frac{225}{289}$ (۴) $\frac{240}{289}$

۱۲۲- مجموعه مقادیری از اعداد حقیقی که در آن تابع $f(x) = 3\sqrt[3]{x} + |x|$ صعودی باشد، کدام است؟

- (۱) $[-1, \infty)$ (۲) $(-\infty, \infty)$ (۳) $[-1, 0) \cup (0, \infty)$ (۴) $[-3\sqrt{3}, 0]$

۱۲۳- تعداد بازه‌هایی که تابع $f(x) = \frac{x^4 - 3}{x^2 - 2}$ ؛ $x \in (-2, 2)$ ، در آن‌ها اکیداً نزولی باشد، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۴- فرض کنید A و B نقاط مینیمم نسبی و C و D نقاط عطف تابع $f(x) = x^4 - 6x^2 + 5$ باشند. زاویه بین پاره‌های AB و CD ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

۱۲۵- ارزش گزاره $r \Rightarrow (p \vee q)$ ، نادرست است. احتمال اینکه q نادرست باشد، کدام است؟

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

۱۲۶- فرض کنید $C = (A - B) \cup (B - A)$. حاصل $(A' \cap B')' \cap C'$ ، کدام است؟

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

۱۲۷- حاصل عبارت $\sum_{k=1}^n k \binom{n}{k}$ ، کدام است؟

- (۱) $n2^{n-1}$ (۲) $n2^n$ (۳) $(n-1)2^{n-1}$ (۴) $(n-1)2^n$

۱۲۸- جدول فراوانی داده‌های زیر مفروض است. اگر مقدار میانه برابر ۱۳ باشد، واریانس داده‌ها، کدام است؟

داده	۸	۱۲	۱۳	۱۴	۲۶	۲۷	۲۸	a
فراوانی	۳	۲	۶	۳	۱	۱	۵	۱

(۱) ۵۴/۸۶
 (۲) ۵۵/۰۳
 (۳) ۵۵/۳۶
 (۴) ۵۵/۶۳

۱۲۹- برای یک مجموعه ۱۰۰ نفری از شهروندان یک شهر یک کد شش‌رقمی به صورت زیر ساخته می‌شود: دو رقم سمت راست، سن شهروند (۰۱ تا ۸۵)، سه رقم بعدی تعداد افراد هم‌سن (۱۰۰-۰۰۰) و رقم ششم جنسیت (مرد ۱، زن ۲) اختصاص می‌یابد. سپس کدهای به دست آمده را به ترتیب صعودی در یک مجموعه قرار می‌دهیم. سن مورد انتظار برای ده هزارمین عضو مجموعه، کدام است؟ (اگر چه ممکن است شهروندی به آن اختصاص نیابد.)

(۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۵۴ (۴) ۵۵

۱۳۰- روی هر کارت یکی از اعداد ۱ تا ۱۲ را نوشته و سپس در یک کیسه قرار می‌دهیم. سپس به دلخواه یک کارت از کیسه بیرون می‌آوریم. اگر عدد زوج باشد، یک عدد دیگر از کیسه بیرون می‌آوریم و در سمت راست عدد اول قرار می‌دهیم. اگر عدد فرد باشد یک تاس پرتاب کرده و عدد رول شده را در سمت راست عدد اول قرار می‌دهیم. سپس از اعداد ساخته شده، در همه حالت‌های ممکن، مجموعه A را تشکیل می‌دهیم. یک عدد از مجموعه A انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال، عدد انتخابی بر ۴ بخش پذیر است؟

(۱) $\frac{9}{34}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{9}{40}$ (۴) $\frac{2}{9}$

۱۳۱- تعداد اعداد سه و چهار رقمی مضرب ۹ که مکعب کامل باشند، کدام است؟ ($\sqrt[3]{10} \approx 2/1$)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳۲- اگر تعداد مقسوم‌علیه‌های عدد صحیح $x = 6^m \times 10^n$ ، ۳۵ واحد از تعداد مقسوم‌علیه‌های ۱۵x کمتر باشد، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقدار ممکن برای x، کدام است؟

(۱) ۱۲۹۶ (۲) ۲۳۰۴ (۳) ۶۴۰۰ (۴) ۸۷۰۴

۱۳۳- تعداد اعداد شش‌رقمی به صورت abaaba که مضرب ۸۸ باشند، کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۳۴- مجموع باقی‌مانده و خارج‌قسمت تقسیم عدد طبیعی a بر ۱۳ برابر ۱۷ است. احتمال اینکه باقی‌مانده تقسیم a-۸ بر ۳۶، برابر ۲۱ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{6}{13}$ (۲) $\frac{5}{13}$ (۳) $\frac{4}{13}$ (۴) $\frac{3}{13}$

۱۳۵- اگر m کوچک‌ترین عدد طبیعی باشد که m! بر ۳۰ بخش پذیر باشد، آنگاه باقی‌مانده تقسیم m^{332} بر ۳۱، کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) ۲۵

۱۳۶- در ظرف اول ۳ مهره آبی و ۶ مهره قرمز و در ظرف دوم ۴ مهره آبی و ۵ مهره قرمز قرار دارند. دو تاس پرتاب می‌کنیم. اگر مجموع اعداد رول شده ۷ یا ۱۰ باشد. به تصادف یک مهره از ظرف اول خارج کرده و در ظرف دوم می‌اندازیم. در غیر این صورت از ظرف دوم یک مهره برداشته و به ظرف اول اضافه می‌کنیم. اکنون یک مهره از ظرف با مهره بیشتر انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه مهره آبی باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{7}{18}$ (۲) $\frac{11}{30}$ (۳) $\frac{19}{30}$ (۴) $\frac{11}{18}$

۱۳۷- تعداد جواب‌های طبیعی دستگاه معادلات $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 9 \\ x_4 + x_5 = 7 \end{cases}$ ، کدام است؟

(۱) ۷۲ (۲) ۱۳۶ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۶۸

۱۳۸- اگر درجه دو رأس یک درخت مرتبه ۸، برابر ۳ و ۵ باشد، تعداد رئوس با درجه ۲ از درخت موردنظر، کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۹- مربع لاتین زیر را در نظر بگیرید. زوج مرتب (a, b)، کدام است؟

		۳		
b	۳	۱	۴	
	۲	۵	۱	۳
	۱	۴	۲	
				a

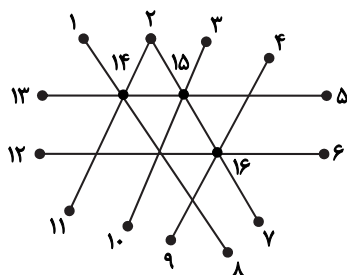
(۱) (۴, ۵)

(۲) (۴, ۲)

(۳) (۱, ۵)

(۴) (۱, ۲)

۱۴۰- برای گراف زیر، عدد احاطه‌گری مینیمال کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۱۴۱- بردارهای $\vec{a} = (-1, \alpha, 2)$ و $\vec{b} = (-\frac{4}{3}, \frac{2}{3}, 2)$ در فضا مفروض‌اند. اگر بردار $(\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{a} \times \vec{b})$ موازی بردار $\vec{c} = -\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ باشد، مقدار α کدام است؟

۱ (۲)

صفر (۱)

هیچ مقداری برای α به دست نمی‌آید. (۴)

۳ (۳)

۱۴۲- اگر ماتریس ناصفر $b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}$ چنان باشد که $\begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 4 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4b_1 \\ 4b_2 \end{bmatrix}$ ، آنگاه مقدار a کدام است؟

۱۲ (۴)

۴ (۳)

صفر (۲)

-۴ (۱)

۱۴۳- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ، مجموع عناصر روی قطر اصلی ماتریس A کدام است؟

۲۱ (۴)

۱۹ (۳)

۱۷ (۲)

۱۲ (۱)

۱۴۴- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} 1 & a & 3 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ و $AA^T B = 52I$. اگر $|B| = 104$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

صفر (۲)

-۲ (۱)

۱۴۵- کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) مجموعه خطوط عمود بر یک خط در فضا، بی‌نهایت صفحه در فضا تشکیل می‌دهند.

(۲) مجموعه نقاطی که از یک خط مفروض در فضا، متساوی‌الفاصله‌اند، روی سطح یک کره قرار می‌گیرند.

(۳) مجموعه نقاطی که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطه ثابت در فضا، به یک اندازه باشند، روی محیط یک بیضی قرار می‌گیرند.

(۴) مجموعه خطوط گذرا از یک نقطه که با محور گذرا از آن نقطه، زاویه یکسان می‌سازند، روی سطح یک مخروط قرار می‌گیرند.

۱۴۶- بیضی با معادله $25(x-1)^2 + 16(y+1)^2 = 100$ با کانون‌های F و F' مفروض است. اگر طول پاره خط OF کوتاه‌تر از OF' باشد، معادله سهمی با رأس F و کانون F' ، کدام است؟

(۱) $(x-1)^2 = 12y + 6$ (۲) $(y+1)^2 = 12x + 6$ (۳) $(x-1)^2 = -12y + 6$ (۴) $(y+1)^2 = -12x + 6$

۱۴۷- رأس‌های یک مثلث متساوی‌الاضلاع بر روی اضلاع یک مثلث متساوی‌الاضلاع دیگر قرار دارد. به‌طوری که اضلاع آن بر یکدیگر عمودند.

نسبت مساحت مثلث بزرگ‌تر به مساحت مثلث کوچک‌تر، کدام است؟

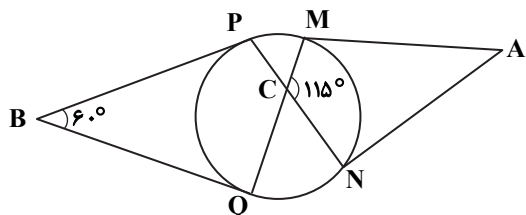
۴ (۴)

۳/۵ (۳)

$2\sqrt{3}$ (۲)

۳ (۱)

۱۴۸- پاره‌خط‌های AM ، AN ، BP و BQ مطابق شکل زیر بر دایره مماس‌اند. زاویه $\angle MAN$ به درجه، کدام است؟



۶۰ (۱)

۶۵ (۲)

۷۰ (۳)

۷۵ (۴)

۱۴۹- در مثلثی به اضلاع ۱۰، ۱۷ و ۲۱، طول یکی از ارتفاع‌ها برابر $AH = 8$ است. اگر M ، N و P وسط اضلاع باشند، مساحت چهارضلعی که M ، N ، P و H رأس‌های آن هستند، کدام است؟

۳۰ (۴)

۲۹ (۳)

۲۸ (۲)

۲۷ (۱)

۱۵۰- مثلث ABC یک مثلث حاده‌الزاویه است. عمودمنصف ضلع BC و نیمساز زاویه B در نقطه M در خارج مثلث متقاطع‌اند. کدام گزینه درست است؟

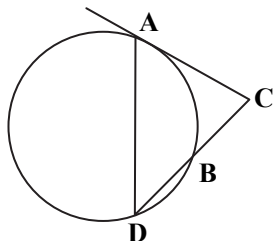
$\hat{B} < 2\hat{C}$ (۴)

$\hat{B} > 2\hat{C}$ (۳)

$\hat{B} > \hat{A}$ (۲)

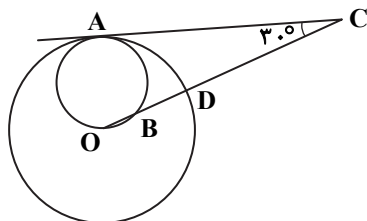
$\hat{A} > \hat{B}$ (۱)

۱۵۱- در شکل زیر، پاره خط AC بر دایره مماس است. اگر $DB = BC$ ، آنگاه نسبت $\frac{AC}{BC}$ کدام است؟



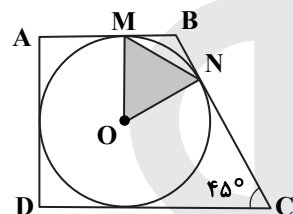
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
(۳) ۱
(۴) $\sqrt{2}$

۱۵۲- در شکل زیر، پاره خط AC و دایره کوچک، در نقطه A بر دایره بزرگ به شعاع ۶ و مرکز O واقع بر محیط دایره کوچک مماس‌اند. طول پاره خط BD کدام است؟



- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) $\sqrt{6}$
(۴) ۲

۱۵۳- مطابق شکل زیر، در دوزنقه ABCD دایره‌ای به شعاع ۳ محاط شده است. مساحت مثلث OMN کدام است؟

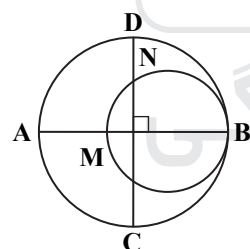


- (۱) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
(۲) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$
(۳) $\frac{9\sqrt{2}}{4}$
(۴) $\frac{9\sqrt{2}}{8}$

۱۵۴- اگر $A = (-1, 2, 0)$ ، $B = (1, 0, -1)$ و $C = (0, -1, 1)$ ، سه رأس مثلث ABC باشند، طول ارتفاع AH کدام است؟

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

۱۵۵- در شکل زیر، دو دایره بر هم مماس و قطرهای AB و CD از دایره بزرگ‌تر بر هم عمود هستند. اگر $AM = ۱۶$ ، $DN = ۱۰$ باشد، شعاع دایره کوچک‌تر کدام است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۶
(۳) ۱۷
(۴) ۲۵

وقت پیشنهادی: ۵۵ دقیقه

فیزیک

۱۵۶- یکای فرعی فشار کدام است؟

- (۱) Pa (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ (۴) $\frac{\text{N}}{\text{m} \cdot \text{s}}$

۱۵۷- کدام موارد درست است؟

(الف) پرتوهای α ، سنگین‌اند و برد بلندی دارند.

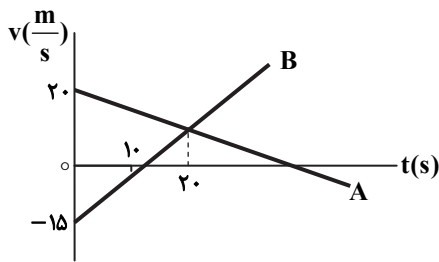
(ب) تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته پایسته است.

(پ) یکی از کاربردهای گسترده واپاشی α ، در آشکارسازی‌های دود است.

(ت) واپاشی α در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد.

- (۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۱۵۸- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. مجموع مسافتی که دو متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 10$ s طی می کنند، چند متر است؟



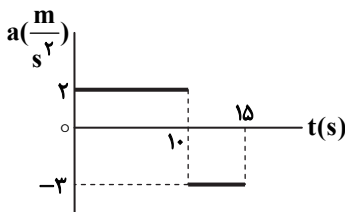
(۱) ۳۵۰

(۲) ۲۶۲/۵

(۳) ۲۵۰

(۴) ۱۲۵/۵

۱۵۹- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 3$ s سرعت متحرک $\vec{v} = (1 \frac{m}{s}) \vec{i}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 7$ s تا $t_2 = 12$ s چند متر بر ثانیه است؟



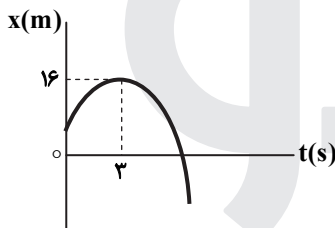
(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵

۱۶۰- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 6$ s تندی متوسط متحرک برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟



(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۳

۱۶۱- اتومبیلی با تندی ثابت در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. راننده با شتاب ثابت ترمز می کند و پس از طی مسافت ۱۵۰ متر، تندی اتومبیل نصف می شود. اتومبیل از لحظه ترمز تا توقف کامل چند متر را طی می کند؟

(۴) ۳۰۰

(۳) ۲۵۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۷۵

۱۶۲- نردبانی به جرم 16 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن است. اگر نیرویی که در این حالت از طرف نردبان به سطح افقی وارد می شود 200 N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با این سطح چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۱) $\frac{3}{4}$

۱۶۳- در شکل زیر، نیروی ثابت و افقی F به صندوقی به جرم 160 kg وارد می شود و صندوق با شتاب ثابت $\frac{25}{2} \text{ m/s}^2$ به حرکت خود ادامه می دهد. چند کیلوگرم از محتویات صندوق کم کنیم، تا با همین نیروی افقی، شتاب حرکت صندوق دو برابر شود؟

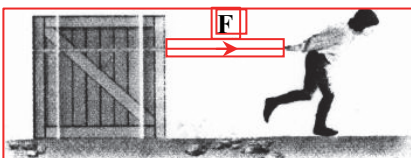
$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \mu_k = 0/2)$$

(۱) ۱۶

(۲) ۳۲

(۳) ۴۰

(۴) ۸۰



۱۶۴- شخصی به جرم 60 kg درون آسانسور روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا شروع به حرکت می کند و در حالت دوم آسانسور با شتاب ثابت ۲a رو به پایین شروع به حرکت می کند. اختلاف عددی که ترازوی فنری در این دو حالت

نشان می دهد، 270 N است. a چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

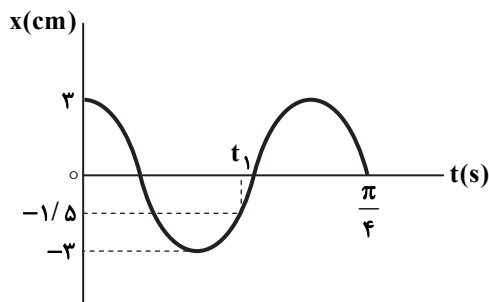
(۲) ۲

(۱) ۳

۱۶۵- دو ماهواره A و B به ترتیب به جرم‌های m و $2m$ ، در فاصله‌های $\frac{R_e}{2}$ و $\frac{R_e}{4}$ از سطح زمین، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. انرژی جنبشی ماهواره A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره B است؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

- (۱) $\frac{25}{6}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{25}{36}$ (۴) $\frac{5}{12}$

۱۶۶- نمودار مکان- زمان نوسانگری به جرم 200 گرم مطابق شکل زیر است. نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظه t_1 چند نیوتون است؟



(۱) 0.2

(۲) 0.3

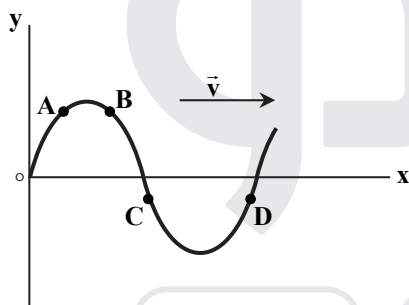
(۳) $0.2\sqrt{3}$

(۴) $0.3\sqrt{2}$

۱۶۷- وزنه‌ای به جرم $200g$ به انتهای فنری که ثابت آن $k = 200 \frac{N}{m}$ است، بسته شده و روی سطح افقی با دامنه $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. مسافتی که نوسانگر در مدت $1s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) 16 (۲) 12 (۳) 8 (۴) 4

۱۶۸- شکل زیر، موج مکانیکی عرضی سینوسی را در یک لحظه نشان می‌دهد. پس از این لحظه، تندی کدام ذره زودتر صفر می‌شود؟



(۱) A

(۲) B

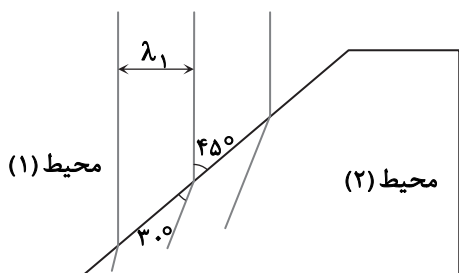
(۳) C

(۴) D

۱۶۹- در مکانی که تراز شدت صوت 96 دسی‌بل است، در مدت یک دقیقه به هر میلی‌متر مربع از سطحی که در این مکان عمود بر مسیر انتشار صوت قرار دارد، چند میکروژول انرژی صوتی می‌رسد؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) 0.24 (۲) 0.48 (۳) 240 (۴) 480

۱۷۰- شکل زیر، جبهه‌های موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده است. تندی نور در محیط (۱) چند برابر تندی نور در محیط (۲) است؟



(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) 2

۱۷۱- موج عرضی سینوسی از قسمت نازک طناب به قسمت ضخیم آن وارد می‌شود. بسامد و طول موج آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) کاهش می‌یابد- ثابت می‌ماند. (۲) کاهش می‌یابد- کاهش می‌یابد. (۳) ثابت می‌ماند- افزایش می‌یابد. (۴) ثابت می‌ماند- کاهش می‌یابد.

۱۷۲- رشته‌ای از بسامدهای متوالی تشدید یک تار دو انتها بسته به طول $50cm$ عبارتند از: $150Hz$ ، $225Hz$ و $300Hz$. تندی انتشار موج در تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 75 (۲) 150 (۳) 200 (۴) 300

۱۷۳- انرژی فوتون A، $\frac{2}{5}$ برابر انرژی فوتون B است. اگر اختلاف بسامد این دو فوتون 9×10^{14} Hz باشد، طول موج فوتون A چند میکرومتر است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۲

۱۷۴- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با طول موج λ انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها $6/4 \times 10^{-19}$ J است. اگر از نوری با طول موج ۲۸ استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. بسامد آستانه این فلز چند تراهرتز

است؟ $(hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۵۰۰ (۴) ۶۰۰

۱۷۵- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند به گسیل فوتونی با بسامد

$4/75 \times 10^{14}$ Hz منجر شود؟ $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$

- (۱) n_2 به n_3 (۲) n_1 به n_2 (۳) n_2 به n_4 (۴) n_1 به n_4
- _____ n_4 $-0/85 \text{ eV}$
_____ n_3 $-1/5 \text{ eV}$
_____ n_2 $-3/4 \text{ eV}$
_____ n_1 $-13/6 \text{ eV}$

۱۷۶- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون از $-0/85 \text{ eV}$ به $-0/544 \text{ eV}$ رسیده است. در این حالت الکترون از K آئین حالت برانگیخته اتم به L آئین حالت برانگیخته اتم رسیده است. K و L به ترتیب کدام اند؟ $(E_R = 13/6 \text{ eV})$

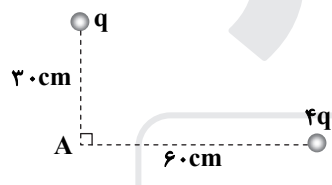
- (۱) ۴ و ۵ (۲) ۵ و ۴ (۳) ۳ و ۴ (۴) ۴ و ۳

۱۷۷- هسته $^{234}_{90}\text{Th}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. عدد اتمی هسته دختر چند برابر عدد نوترونی آن است؟

- (۱) $\frac{91}{144}$ (۲) $\frac{89}{145}$ (۳) $\frac{89}{144}$ (۴) $\frac{91}{143}$

۱۷۸- شکل زیر، دو بار الکتریکی مثبت را نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه

A برابر $1000\sqrt{2} \frac{N}{C}$ باشد، q چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰
- 

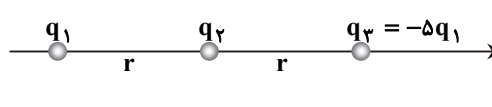
۱۷۹- بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 2 \mu\text{C}$ و $q_3 = q_4 = -2 \mu\text{C}$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع ۳۰ سانتی‌متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد. در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟

$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \sqrt{2} = 1/4)$

- (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۳۶ (۳) ۰/۴۸ (۴) ۰/۷۶

۱۸۰- در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند و به بار q_2 نیروی الکتریکی خالص F وارد می‌شود. اگر بار q_3 روی محور x به اندازه

$\frac{4r}{5}$ به بار q_2 نزدیک شود، نیروی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر F می‌شود؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۱ (۳) $\frac{13}{3}$ (۴) $\frac{25}{6}$
- 

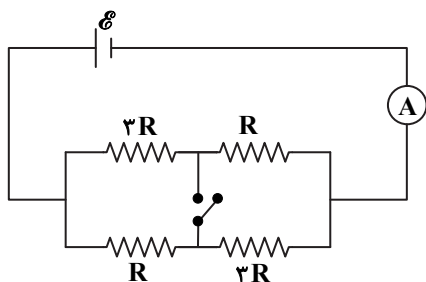
۱۸۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره باردار را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = 30 \text{ V}$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_2 = 80 \text{ V}$ برسد و انرژی جنبشی آن ۲ میلی‌ژول افزایش یابد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) -۴۰ (۴) -۸۰

۱۸۲- خازن شارژشده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، عایقی که بین صفحات خازن را پر کرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $\kappa = 2$ باشد، ظرفیت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن و انرژی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

۱۸۳- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی $1/2$ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را وصل کنیم، از مسیر کلید، جریان الکتریکی چند آمپر می‌گذرد؟



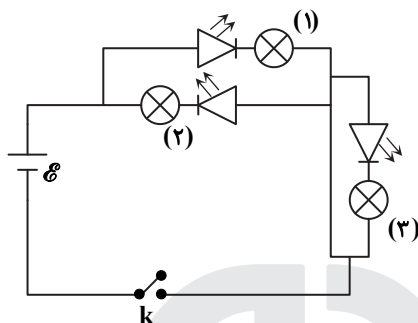
(۱) $0/2$

(۲) $0/4$

(۳) $0/6$

(۴) $0/8$

۱۸۴- در مدار مقابل، با بستن کلید، کدام لامپ روشن می‌شود؟



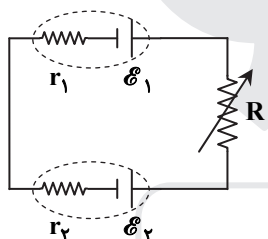
(۱) (۱)

(۲) (۲)

(۳) (۱) و (۳)

(۴) (۲) و (۳)

۱۸۵- در مدار زیر، $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$ است. در این مدار، با کاهش مقاومت R ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (۱) و توان ورودی باتری (۲) به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



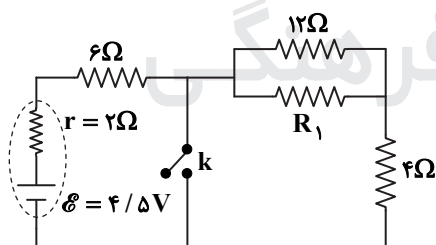
(۱) کاهش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) افزایش - کاهش

۱۸۶- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت 6 اهمی دو برابر می‌شود. R_1 چند اهم است؟



(۱) $2/4$

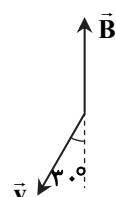
(۲) 3

(۳) 6

(۴) $8/2$

۱۸۷- الکترونی با تندی $v = 5 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 2000 G$ مطابق شکل زیر در حرکت است. در این لحظه، نیروی

مغناطیسی وارد بر الکترون چند نیوتون و در کدام جهت است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



(۱) $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ ، $\odot$

(۲) $8\sqrt{3} \times 10^{-12}$ ، $\otimes$

(۳) 8×10^{-16} ، $\otimes$

(۴) 8×10^{-16} ، $\odot$

۱۸۸- شعاع حلقه رسانایی $2/5 \text{ cm}$ است و از آن جریان الکتریکی 20 A می‌گذرد و شعاع حلقه دیگری 3 cm است و از آن جریان الکتریکی 18 A می‌گذرد. حلقه به صورت هم‌مرکز قرار دارند و سطح آن‌ها بر هم عمود است. میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها چند گاوس است؟

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

4π (۴)

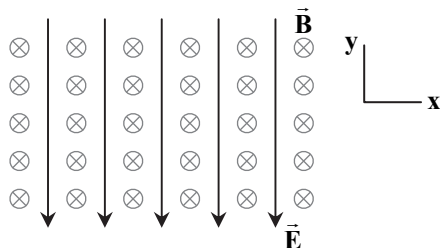
$3/6\pi$ (۳)

$2/8\pi$ (۲)

2π (۱)

۱۸۹- در شکل زیر، میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = 1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و مغناطیسی $B = 1000 \text{ G}$ نشان داده شده است. در این فضا یک ذره آلفا با

تندی چند متر بر ثانیه و در چه جهتی در حرکت باشد، تا بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (اثر وزن ناچیز است.)



(۱) 10^4 ، در جهت محور x

(۲) 5×10^3 ، در جهت محور x

(۳) 10^4 ، در خلاف جهت محور x

(۴) 5×10^3 ، در خلاف جهت محور x

۱۹۰- طول سیم‌لوله آرمانی A، دو برابر طول سیم‌لوله آرمانی B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است. اگر از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان عبور کند و سطح حلقه‌های دو سیم‌لوله برابر باشد، نسبت بزرگی میدان مغناطیسی آن‌ها $(\frac{B_A}{B_B})$ و نسبت ضریب

القاوری آن‌ها $(\frac{L_A}{L_B})$ به ترتیب کدام‌اند؟

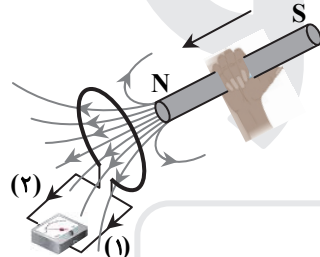
2 و 2 (۴)

4 و 2 (۳)

2 و 1 (۲)

4 و 1 (۱)

۱۹۱- با توجه به جهت حرکت آهن‌ربا، جریان القایی در کدام جهت است و نیروی مغناطیسی که حلقه به آهن‌ربا وارد می‌کند، چگونه است؟



(۱) (۱)، جاذبه

(۲) (۱)، دافعه

(۳) (۲)، جاذبه

(۴) (۲)، دافعه

۱۹۲- اگر شهاب‌سنگی به جرم $2/1 \times 10^4 \text{ kg}$ با تندی $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد معادل انرژی حاصل از

انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $4/2 \times 10^9 \text{ J}$ است.)

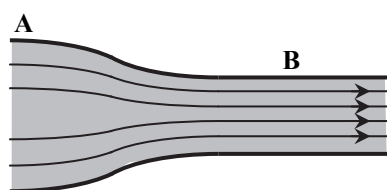
320 (۴)

160 (۳)

32 (۲)

16 (۱)

۱۹۳- در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. آهنگ شارش سیال در مقطع A چند برابر آهنگ شارش در مقطع B است؟



$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{1}{4}$ (۲)

2 (۳)

1 (۴)

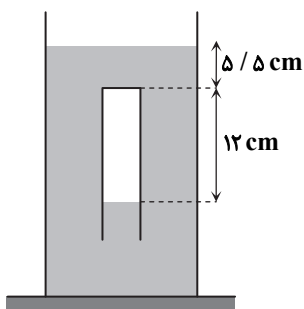
۱۹۴- در شکل زیر، مایع درون ظرف جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است، به صورت وارونه درون جیوه نگه‌داشته شده است. اگر فشار هوا 75 سانتی‌متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود.)

$14/8$ (۱)

$18/6$ (۲)

$20/3$ (۳)

$27/2$ (۴)



۱۹۵- اگر در پنجره‌ای به جای استفاده از شیشه ۲ میلی‌متری از شیشه‌ای با ضخامت ۵ میلی‌متر استفاده کنیم، در شرایط اختلاف دمای یکسان، انرژی گرمایی که از طریق شیشه‌ها انتقال می‌یابد، چند درصد کاهش می‌یابد؟ (جنس شیشه‌ها یکسان است.)

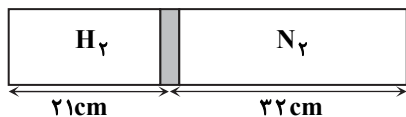
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۹۶- ضریب انبساط طولی فلزی $K^{-1} \times 10^{-5} \times 2$ و دمای آن صفر درجه سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به ۲۵۰ درجه سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۲/۵

۱۹۷- در شکل زیر، پیستون با اصطکاک ناچیز، درون یک محفظه استوانه‌ای، گازهای نیتروژن و هیدروژن را از هم جدا نگه داشته است. اگر دمای گازهای نیتروژن و هیدروژن به ترتیب $47^\circ C$ و $27^\circ C$ باشد، جرم گاز نیتروژن چند برابر جرم گاز هیدروژن است؟

$$(H_2 = 2 \frac{g}{mol}, N_2 = 28 \frac{g}{mol})$$

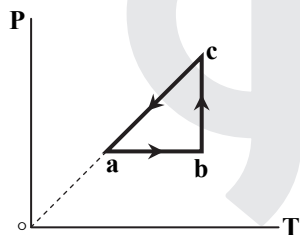


- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۱۹۸- یک یخچال کارنو بین دماهای T_L و T_H (به ترتیب دمای منبع‌های دما بالا و دما پایین برحسب کلین) کار می‌کند. اگر ضریب عملکرد یخچال برابر ۴ باشد، T_H چند درصد بیشتر از T_L است؟

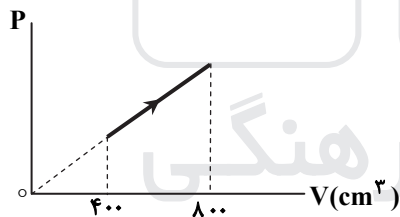
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۱۹۹- نمودار $P-T$ مقداری گاز آرمانی دواتمی مطابق شکل زیر است. اگر گرمایی که گاز در فرایند ca از دست می‌دهد، برابر ۳۰۰ J باشد، کار انجام‌شده روی گاز در فرایند ab چند ژول است؟



- (۱) -۵۰
(۲) -۶۰
(۳) -۱۲۰
(۴) -۲۰۰

۲۰۰- در فرایند شکل زیر، اگر دمای اولیه گاز آرمانی $23^\circ C$ درجه سلسیوس باشد، دمای نهایی چند درجه سلسیوس است؟



- (۱) ۷۳
(۲) ۲۲۷
(۳) ۵۷۳
(۴) ۷۲۷

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۰۱- اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)، $10^{23} \times 0.6 / 18$ الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در

این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

۲۰۲- درباره اتم $^{238}_{92}P$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم $^{238}_{92}A$ است.

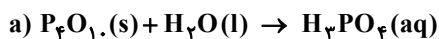
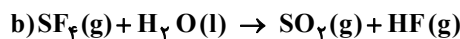
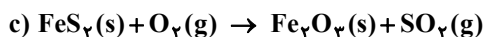
(ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.

(پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=1$ و $l=0$ در آن، برابر ۲۰ است.

(ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه d آن با شمار الکترون‌های زیرلایه d اتم ^{24}X ، برابر ۳ است.

- (۱) الف، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) الف، پ، ت

۲۰۳- پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر:



نسبت مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در واکنش a به واکنش c و تفاوت مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در واکنش‌های d و b، (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

۶، ۰/۴۴ (۴)

۳، ۰/۴۴ (۳)

۶، ۰/۲۴ (۲)

۳، ۰/۲۴ (۱)

۲۰۴- آرایش الکترونی اتم عنصر A به $3p^4$ و یون X^{2+} به $3d^{10}$ ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

(الف) X، فلزی اصلی از گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی است.

(ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم A و اتم X، برابر ۱۳ است.

(پ) ترکیب این دو عنصر با یکدیگر، می‌تواند به صورت XA وجود داشته باشد.

(ت) A، نافلزی هم گروه با عنصر D و هم دوره با عنصر E در جدول تناوبی است.

(۴) پ، ت

(۳) ب، پ

(۲) الف، ت

(۱) الف، ب

۲۰۵- فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟

($O = ۱۶$, $Cu = ۶۴ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۲۵، FeO (۴)

۰/۲۵، Ag_2O (۳)

۰/۱۲۵، FeO (۲)

۰/۱۲۵، Ag_2O (۱)

۲۰۶- اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

■ اغلب به صورت کاتیون با بار $2+$ یا $3+$ در ترکیب‌های خود شرکت دارد.

■ شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر است.

■ با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.

■ آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Z است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۰۷- در $۱۷/۱$ گرم آلومینیم سولفات، چند مول یون آلومینیم وجود دارد و از واکنش کامل این مقدار از آن با مقدار کافی محلول

کلسیم هیدروکسید، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ ($H = ۱$, $O = ۱۶$, $Al = ۲۷$, $S = ۳۲ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۳/۹، ۰/۱ (۴)

۳/۹، ۰/۰۵ (۳)

۷/۸، ۰/۱ (۲)

۷/۸، ۰/۰۵ (۱)

۲۰۸- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره دو نوع گاز، نادرست است؟ ($C = ۱۲$, $N = ۱۴$, $O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (هر ذره را

هم‌ارز $۰/۰۵$ مول در نظر بگیرید.)

■ نسبت c به a برای هر دو یکسان است.

■ b برای آن‌ها، در شرایط STP، برابر $۲۲/۴$ لیتر است.

■ نسبت جرم گاز سبک‌تر به گاز سنگین‌تر، برابر

$۰/۵۸$ است.

■ اگر $b = ۱ \text{ L}$ باشد، نسبت غلظت مولی گاز

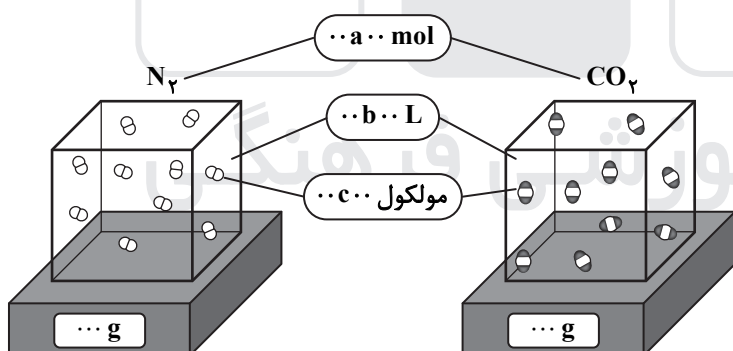
سنگین‌تر به گاز سبک‌تر، به تقریب برابر $۱/۵۷$ است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳



۲۰۹- در ۱۸۰ گرم محلول $۱/۴$ درصد جرمی ید در اتانول، به تقریب چند مول ید وجود دارد و غلظت آن برابر چند ppm است؟

($I = ۱۲۷ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۴۰۰۰ ، ۲×۱۰^{-۲} (۴)

۱۴۰۰ ، ۲×۱۰^{-۲} (۳)

۱۴۰۰۰ ، $۱۰^{-۲}$ (۲)

۱۴۰۰ ، $۱۰^{-۲}$ (۱)

۲۱۰- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

(الف) تفاوت شمار اتم‌های سازنده اسکاندیم سولفات و آمونیوم فسفات برابر ۳ است.

(ب) درصد جرمی یون $K^+(aq)$ از درصد جرمی یون $Na^+(aq)$ ، در آب دریا بیشتر است.

(پ) در ۵۰۰ گرم محلول ۱۰۰ ppm سدیم هیدروکسید، $۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول از آن وجود دارد.

(ت) اگر در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول یک ماده، $۰/۶$ مول از آن وجود داشته باشد، غلظت آن، $۲/۵$ مول بر لیتر است.

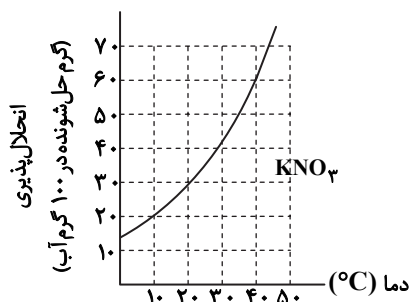
(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

(۲) الف، ت

(۱) الف، پ

۲۱۱- غلظت یک نمونه محلول سیرشده از پتاسیم نیترات در دمای $a^{\circ}\text{C}$ پس از سرد شدن تا دمای $b^{\circ}\text{C}$ ، از $37/5$ به $16/7$ درصد جرمی کاهش می‌یابد. با توجه به شکل زیر، تفاوت a و b ، برابر چند $^{\circ}\text{C}$ است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

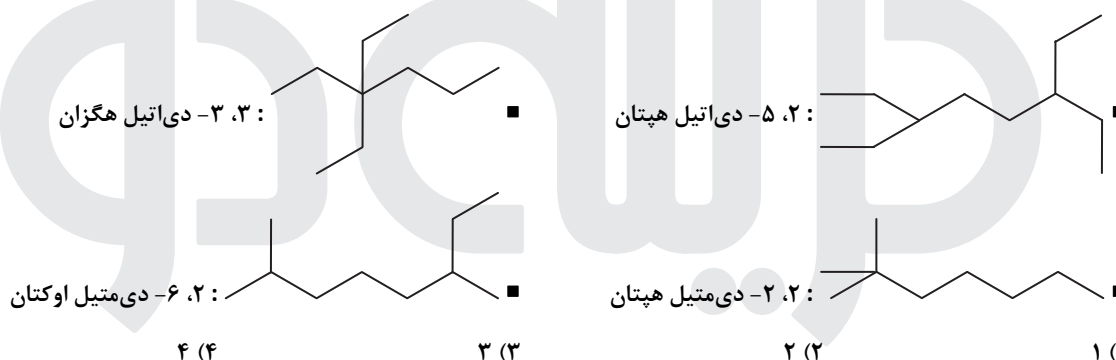
(۴) ۱۰

۲۱۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) اسکاندیم، عنصری واسطه و رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مفتول شدن دارد.
 (ب) روند تغییر خصلت فلزی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، مشابه است.
 (پ) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی است.
 (ت) عنصرهای دسته s، همگی در سمت چپ و عنصرهای دسته p، همگی در سمت راست جدول تناوبی جای دارند.

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

۲۱۳- نام چند آلکان که فرمول «پیوند-خط» آن‌ها نشان داده شده، درست است؟



۲۱۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره انحلال پذیری گازها درست است؟

- روند تأثیر کاهش دما بر افزایش انحلال پذیری گازهای O_2 و N_2 ، به تقریب مشابه است.
 ■ تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز NO ، در مقایسه با انحلال پذیری گاز N_2 ، بیشتر است.
 ■ در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز NO با مولکول قطبی، بیشتر از انحلال پذیری گاز CO_2 با مولکول ناقطبی است.
 ■ در دما و فشار معین، انحلال پذیری گازهای N_2 و O_2 می‌تواند به ترتیب، برابر $3/75$ و $2/5$ میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد.

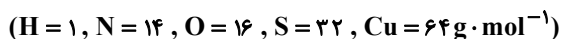
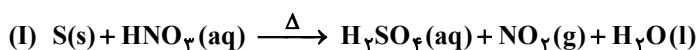
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۵- چند میلی لیتر آب مقطر با دمای 9°C باید به 75 میلی لیتر آب مقطر با دمای 35°C اضافه شود تا دمای پایانی سامانه، به 19°C برسد و برای افزایش دمای مخلوط حاصل از 19°C به 44°C ، چند کیلوژول گرما لازم است؟ (از تبادل گرما با محیط چشم‌پوشی شود.)

$$(c = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1})$$

(۱) $12/625$ ، 160 (۲) $20/475$ ، 160 (۳) $12/625$ ، 120 (۴) $20/475$ ، 120

۲۱۶- درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



- اگر به ازای مصرف 160 گرم گوگرد، $4/5$ مول اسید تشکیل شود، بازده واکنش، برابر 90 درصد است.
 ■ به ازای مصرف جرم برابر اسید در دو واکنش کامل، جرم یکسانی از فراورده غیرگازی محلول در آب تشکیل می‌شود.
 ■ اگر نسبت جرم $NO_2(g)$ به $NO(g)$ تشکیل شده، برابر $4/6$ باشد، نسبت جرم مس به جرم گوگرد مصرفی، برابر 6 است.
 ■ اگر از واکنش نمونه ناخالص 84 گرمی مس، $1/05$ مول نمک تشکیل شود، ناخالصی نمونه برابر 20 درصد جرمی است. (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

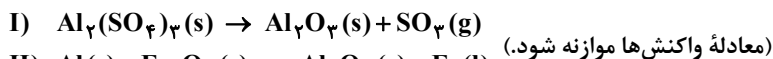
۲۱۷- فرمول مولکولی کدام ترکیب با فرمول مولکولی سه ترکیب دیگر متفاوت است و در ساختار مولکول کدام ترکیب، دو گروه CH وجود دارد؟

- (الف) ۳- متیل هپتان
(ب) ۲- متیل هگزان
(پ) ۳، ۳- دی متیل هگزان
(الف، ت) ۲- اتیل، ۲- متیل پنتان
(الف، ب) ۲، ۲- دی متیل هگزان
(الف، ت) ۲- اتیل، ۲- متیل پنتان

۲۱۸- ΔH واکنش $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برابر چند کیلوژول است و با این مقدار گرما، چند مول FeO را مطابق واکنش: $\Delta H = 25 \text{ kJ}$ ، $\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ می توان به Fe تبدیل کرد؟ (آنتالپی پیوندهای $\text{N} \equiv \text{N}$ ، $\text{O} = \text{O}$ و میانگین آنتالپی پیوندهای O-H و N-H را به ترتیب برابر ۴۹۵، ۹۴۰، ۴۶۳ و ۳۹۰ و گرمای تبخیر آب را ۴۴ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

- (الف) ۱۵۳۵-، ۶۱/۴۰ (ب) ۲۸۰۰-، ۴۰/۲۸ (ج) ۱۵۳۵-، ۴۰/۲۸ (د) ۱۰۰۷-، ۴۱/۴۰

۲۱۹- با توجه به دو واکنش زیر:



اگر سرعت متوسط تشکیل $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ در واکنش II، سه برابر سرعت آن در واکنش I باشد و در واکنش I، پس از ۱۸۰ ثانیه، ۰/۸ مول $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s})$ باقی مانده و ۳/۲ مول آلومینیم اکسید تشکیل شده باشد، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

($\text{O} = 16$ ، $\text{Al} = 27$ ، $\text{S} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

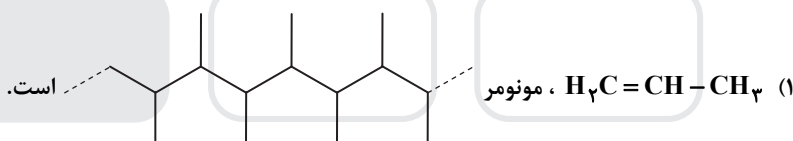
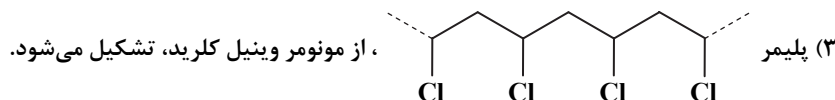
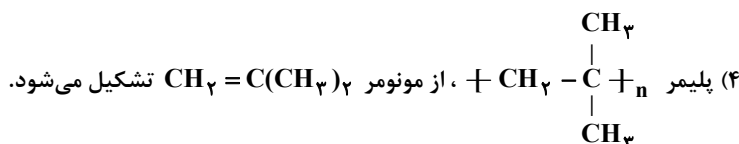
- با گذشت ۱/۵ دقیقه از آغاز واکنش II، ۴/۸ مول $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ مصرف می شود.
■ سرعت متوسط تشکیل گاز SO_3 در واکنش I، برابر ۳/۲ مول بر دقیقه است.
■ مقدار آغازی آلومینیم سولفات در واکنش I، برابر ۱/۳۶۸ کیلوگرم بوده است.
■ سرعت متوسط مصرف آلومینیم، دو برابر سرعت متوسط مصرف آلومینیم سولفات است.

- (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴
۲۲۰- ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14} ، دارای چند همپار است و در نام چند همپار آن، واژه «پنتان» وجود دارد؟
(الف) ۵، ۲ (ب) ۵، ۳ (ج) ۶، ۳ (د) ۶، ۲

۲۲۱- با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، شیب نمودار «مول- زمان» برای فراورده(ها) و مدت زمان انجام واکنش می شود.

- (الف) بیشتر - بلندتر (ب) کمتر - بلندتر (ج) کمتر - کوتاه تر (د) بیشتر - کوتاه تر

۲۲۲- کدام مطلب نادرست است؟

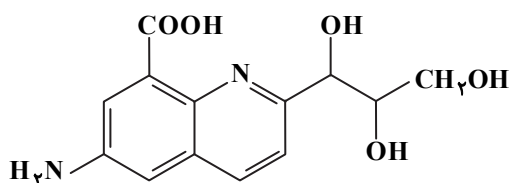


۲۲۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- کلوئیدها، مخلوط های شفاف اند و عبور نور از آنها، همانند عبور نور از محلول هاست.
■ کلوئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده های مولکولی با اندازه های متفاوت تشکیل شده اند.
■ ذرات سازنده کلوئیدها، از ذرات سازنده محلول ها بزرگ تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون ها، کوچک ترند.
■ آب گل آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن، رسوب می کند.

- (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

۲۲۴- دربارهٔ مولکول ترکیبی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است.
- (۲) تفاوت جرم اتم‌های نیتروژن و هیدروژن در آن، $0/175$ جرم اتم‌های اکسیژن است.
- (۳) شمار پیوندهای دوگانه کربن-کربن در آن، ۵ برابر شمار گروه‌های کربوکسیل است.
- (۴) شمار پیوندهای یگانه کربن-کربن در آن، ۲ برابر شمار پیوندهای یگانه کربن-اکسیژن است.

۲۲۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- تمایل $Al(s)$ به از دست دادن الکترون در واکنش‌ها، از $Au(s)$ بیشتر است.
- در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است.
- در فرایند اکسایش آهن (II) هیدروکسید، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می‌یابد.
- واکنش $Fe(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در جهت طبیعی پیش می‌رود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۶- دربارهٔ محلول $0/1$ مولار نیترواسید (محلول I) و محلول $0/1$ مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب

درست است؟ ($N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.
- (۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از $1/6$ گرم بیشتر است.
- (۳) شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II، کمتر است.
- (۴) pH دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

۲۲۷- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ فرایند برقکافت، درست است؟

- (الف) در برقکافت آب، در آند، گاز هیدروژن آزاد می‌شود.
- (ب) در رقابت برای از دست دادن الکترون در آند، اتم کلر از اتم برم پیشی می‌گیرد.
- (پ) گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد بزرگ‌تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد.
- (ت) گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد کوچک‌تری دارد، زودتر در آند اکسایش می‌یابد.

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

۲۲۸- اسیدهای ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه، با غلظت مولی آغازی برابر، به‌ترتیب دارای درصد یونش ۸ و $3/2$ موجودند، نسبت

$[H_3O^+]$ در محلول HA به $[H_3O^+]$ در محلول HD، کدام است و اگر pH محلول اسید HA برابر ۴ باشد، pH محلول اسید HD،

به‌تقریب چند برابر pH محلول $0/2$ مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای اتاق است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $0/33, 2/5$ (۲) $6/28, 2/5$ (۳) $0/33, 3/0$ (۴) $6/28, 3/0$

۲۲۹- بر پایهٔ واکنش: (معادلهٔ واکنش موازنه شود). $HBr(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + BaBr_2(aq)$ ، اگر $5/4$ گرم هیدروبرمیک‌اسید

خالص، به 150 میلی‌لیتر محلول $Ba(OH)_2$ اضافه شود تا واکنش خنثی شدن کامل شود، به‌ترتیب از راست به چپ، مقدار تقریبی یون

$Ba^{2+}(aq)$ در محلول آغازی چند گرم و غلظت $BaBr_2$ در محلول پایانی، چند مول بر لیتر است؟ (حجم محلول ثابت در نظر گرفته شود.)

($H = 1, Br = 80, Ba = 137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $0/22, 5/28$ (۲) $0/34, 4/56$ (۳) $0/34, 5/28$ (۴) $0/22, 4/56$

۲۳۰- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول کربونیل سولفید، درست است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) جرم مولی آن با جرم مولی استیک اسید برابر است.

(ب) مولکول آن، مانند مولکول کربن دی‌اکسید، ساختار خطی دارد.

(پ) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن، با شمار آن‌ها در مولکول اتیلن، برابر است.

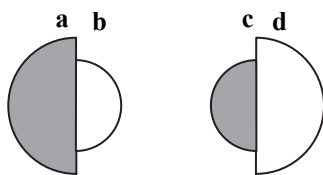
(۱) الف، ب (۲) پ، ت (۳) الف، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۳۱- در معادلهٔ موازنه شدهٔ سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در

مجموع، چند مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود؟

(۱) $3, 7$ (۲) $12, 7$ (۳) $3, 9$ (۴) $12, 9$

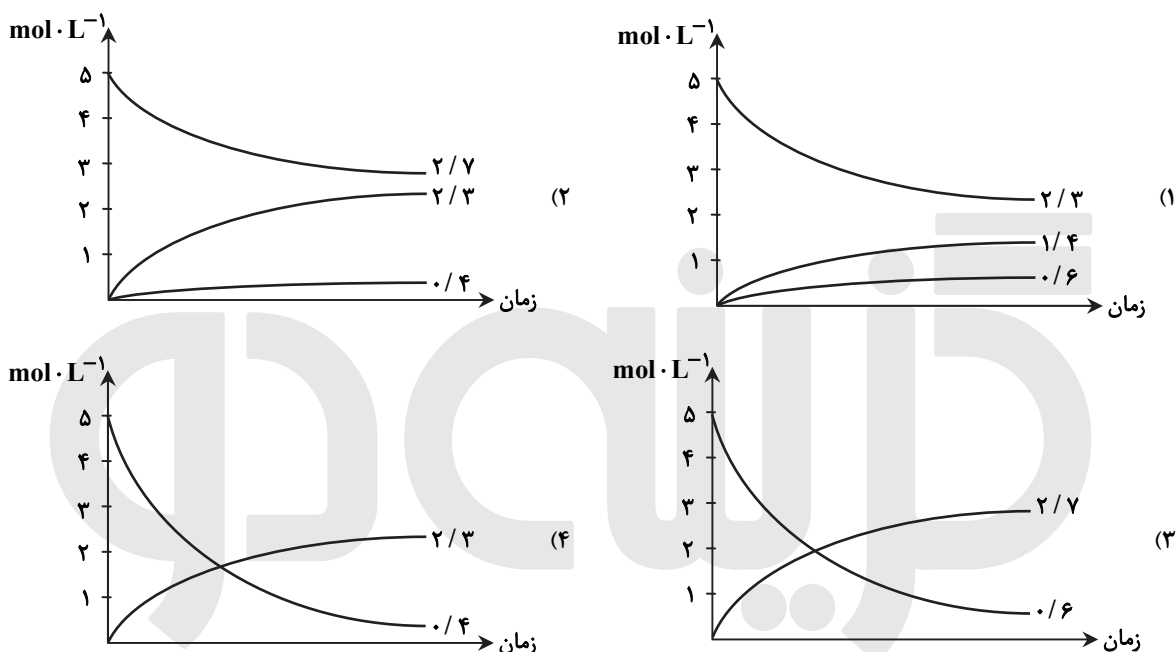
۲۳۲- با توجه به شکل‌های زیر، که نسبت شعاع یونی و اتمی دو عنصر شیمیایی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



- الف) می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک فلز و b یون پایدار آن باشد.
 ب) a و c نمی‌توانند اتم دو عنصر در یک دوره جدول تناوبی باشند.
 پ) d می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک نافلز و c اندازه یون پایدار آن باشد.
 ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول ac ، از واکنش a با c وجود دارد.

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

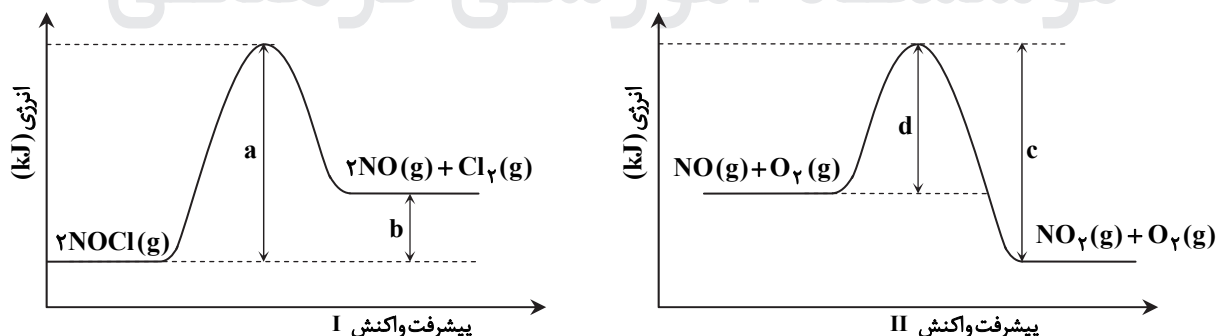
۲۳۳- اگر واکنش تعادلی: $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$, $K = 49$ ، در یک ظرف دو لیتری، با ۱۰ مول $NO(g)$ در شرایط مناسب آغاز شود، کدام نمودار نشان‌دهنده روند تقریبی تغییر غلظت مواد تا برقرار شدن حالت تعادل است؟



۲۳۴- کدام مطلب، درباره تعادل‌های شیمیایی درست است؟

- (۱) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش بزرگ‌تر شود، آن واکنش گرماگیر است.
 (۲) در دمای ثابت، تغییر شرایط (غلظت، فشار، حجم) بر میزان پیشرفت واکنش تعادلی بی‌تأثیر است.
 (۳) افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و کاهش غلظت فراورده‌ها در دمای ثابت، ثابت تعادل را افزایش می‌دهد.
 (۴) بر پایه اصل لوشاتلیه، وارد کردن گاز بی‌اثر به مخلوط واکنش، تعادل را جابه‌جا کرده و ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.

۲۳۵- با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش»های زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (مقیاس محور عمودی نمودارها یکسان است).



- تشکیل فراورده در واکنش II، آسان‌تر از واکنش I، است.
- اگر در واکنش I، از کاتالیزگر استفاده شود، مقدار $(a - b)$ بزرگ‌تر می‌شود.
- آنتالپی واکنش II، برابر $(c - d)$ و برای تشکیل یک مول $NO_2(g)$ کافی است.
- در شرایط مناسب انجام دو واکنش، $O_2(g)$ سریع‌تر از $Cl_2(g)$ ، تشکیل می‌شود.
- انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری

خارج از کشور سال ۱۴۰۰

● گروه آزمایشی علوم ریاضی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

واژه‌های نادرست:

هزیر: هوشیار، چابک / تقریظ: ستودن، نوشتن یادداشتی ستایش‌آمیز درباره یک کتاب / پدرام: آراسته، نیکو، شاد / شیراوژن: شیرافکن، دلاور / تزار: پادشاهان روسیه در گذشته

۲- پاسخ: گزینه ۳

در این سوال تنها واژه‌های «فرد» مورد پرسش قرار گرفته‌است:

التهاب: شعله‌ور شدن و برافروختن؛ مجازاً ناآرامی، بی‌قراری، اضطراب / علت: بیماری / خنیده: مشهور، معروف، نامدار؛ خنیده نام ترگشتن؛ مشهورتر شدن، پراوازه‌تر گردیدن / نوند: اسب تندرو

■ دقت بفرمایید که در این سوال ترتیب واژه‌ها مهم نیست! کلاً طراح با چاشنی شوخی و بانمکی سوال را طرح کرده‌است.

۳- پاسخ: گزینه ۲

متضاد هر کدام از واژه‌های صورت سوال:

بیت «الف»: بادی ≠ پایان

بیت «ب»: ممات ≠ زندگی

بیت «ج»: جنت ≠ دوزخ

بیت «د»: فاحش ≠ نهان

۴- پاسخ: گزینه ۴

در گزینه ۴، املای «سخره» به شکل نادرست «صخره» آمده‌است.

۵- پاسخ: گزینه ۱

«ذنخدان» نادرست است و شکل درست آن «زنخدان» است.

۶- پاسخ: گزینه ۳

موارد نادرست:

منسوب ← منسوب غربت ← قربت ثواب ← صواب

۷- پاسخ: گزینه ۴

عبارت گزینه ۴ از کتاب «تمهیدات» اثر «عین‌القضات همدانی» است.

۸- پاسخ: گزینه ۴

بررسی دو آرایه استعاره و مجاز در هر کدام از ابیات:

(الف) استعاره: ندارد. / مجاز: سر مجاز از وجود و فکر و اندیشه است.

(ب) استعاره: خواب مرداب تشخیص و استعاره است. / مجاز: ندارد.

(ج) استعاره: شمشاد استعاره از قامت یار است. / مجاز: چمن مجاز از باغ و گلستان است.

(د) استعاره: نسبت دادن تعمیر کردن به همت تشخیص و استعاره است. / مجاز: امروز و فردا به ترتیب مجاز از زمان حال و آینده است.

۹- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲، چهار ایهام دارد و سایر گزینه‌ها حداکثر یک ایهام دارند:

گزینه ۱: توام راهنمایی: ۱- تو راهنمایم هستی. ۲- تو راه را به من نمایی.

گزینه ۲: اسب: ۱- اسب شطرنج ۲- حیوان سواری / رخ: ۱- رخ شطرنج ۲- چهره / مات: ۱- مات شدن در شطرنج ۲- از ما تو را / وفات: ۱-

مردن ۲- وفای تو: ۴ ایهام

گزینه ۳: قرار: ۱- آرام و قرار ۲- وعده ملاقات

گزینه ۴: ایهام ندارد (ایهام تناسب دارد) ولی احتمالاً طراح «پروانه» را ایهام گرفته است: ۱- حشره زیبا ۲- مجوز

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

بررسی آرایه‌های مقابل ابیات:

گزینه ۱: جناس: سر و سر / هر و سر / مجاز: سر مجاز از کل وجود انسان است.

گزینه ۲: ایهام: دستان: ۱- دست‌ها ۲- حيله و نیرنگ / استعاره: عنان کشیدن دل و پی گم کردن صبر استعاره مکینه است.

گزینه ۳: جناس: مهر و مهر / ایهام: ندارد.

گزینه ۴: اغراق: ترشدن آسمان از گریه شاعر. / تشبیه: «مزرع فلک» اضافه تشبیهی است. همچنین در مصراع دوم شاعر چشم خود را به فواره تشبیه کرده‌است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۱

جناس: سر و در: جناس ناهمسان - سر (عضو بدن) و سر (به خاطر): جناس همسان
مجاز: سر (اولین سر) مجاز از کل وجود است.
ایهام: سودا: ۱- خرید و فروش ۲- آرزو و هوس و عشق
کنایه: در سر چیزی رفتن: در راه چیزی خود را فداکردن - سر مو کنایه از مقدار بسیار اندک است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

بیت سوال ۷ جمله دارد: به حرص ار شربتی خوردم / مگیر از من / که بد کردم / بیابان بود / تابستان [بود] / آب سرد [بود] / استسقا [بود].
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه آنی / همه حسنی / همه لطفی / همه ناز [هستی] / اگر به چنان حسن و لطافت نازی / سزدت: ۶ جمله
گزینه ۲: دلا / گفتم / غم خود خور / کار از دست بیرون شد / ای دل / تو را غم خوردن است / غمخواری چه می‌دانی؟: ۷ جمله
گزینه ۳: همه عزّی / همه جلّالی / همه علمی / همه یقینی / همه نوری / همه سروری / همه جودی / همه جزایی: ۸ جمله
گزینه ۴: تو حکیمی / تو عظیمی / تو کریمی / تو رحیمی / تو نماینده فضل / تو سزاوار ثنایی: ۶ جمله
سوال غلط است. «واو»های بعد از تابستان و آب سرد، قطعاً حرف عطف هستند و بیت صورت سوال ۵ جمله دارد، ولی طراح اشتباه کرده است و آن‌ها را «واو» ربط در نظر گرفته است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

در بیت سوال در گروه «طعمه دام و دهان خوان هشتم» دو وابسته وابسته وجود دارد: «خوان» و «هشتم» که به ترتیب: مضاف‌الیه مضاف‌الیه و صفت مضاف‌الیه هستند. در گزینه ۳ نیز در گروه «شیرمرد عرصه ناوردهای هول» دو وابسته وابسته داریم: «ناوردها» و «هول» که به ترتیب: مضاف‌الیه مضاف‌الیه و صفت مضاف‌الیه هستند.
بررسی وابسته وابسته در سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: زهر زخم‌هایش: مضاف‌الیه مضاف‌الیه
گزینه ۲: آن کلید گنج مروارید او: هر دو مضاف‌الیه مضاف‌الیه
گزینه ۴: وابسته وابسته ندارد. در «حدیث آشنایش»، «آشنا» صفت و «ش» مضاف‌الیه خود هسته هستند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

جمله مصراع اول بیت سؤال «چهارجزئی با مفعول و متمم» است: [خداوند] (نهاد) روشنایی را (مفعول) به خرد (متمم) نبخشد. در گزینه ۴ نیز جمله «چهارجزئی با مفعول و متمم» دیده می‌شود: روزی‌رسان (نهاد) قوت روز را (مفعول) به او (متمم) بداد.
بررسی تعداد اجزای مصراع دوم سایر ابیات:

(۱) - نهاد (نهاد محذوف است)، آمد (فعل): جمله دوجزئی (متمم‌های این جمله اختیاری هستند و جزو اصلی جمله نیستند).
(۲) پیلان: نهاد، روزی (مفعول)، نخوردند (فعل): سه‌جزئی با مفعول «به زور» جزو اصلی جمله نیست.
(۳) دو جمله داریم: آن دل (نهاد) نژند (مسند) [است] (فعل): سه‌جزئی با مسند / او (نهاد) او = ش (مفعول) نژند (مسند) خواهد (فعل): چهارجزئی با مفعول و مسند.

■ متأسفانه طراح یا طراحان آزمون باز هم از انواع متمم که در کتاب درسی نظام جدید به هیچ عنوان مطرح نشده است، سوال داده‌اند. این مقدار از خطا و بی‌دقتی که در کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۰ در درس ادبیات دیده شد کاملاً بی‌سابقه است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۱: ماضی نقلی: نشسته‌اند. / مضارع اخباری: می‌آید.
گزینه ۲: واژه دوتلفظی: آسمان (آسمان و آسمان) / مفعول: پنجره را گشود. / دید: چند سینه سرخ مهاجر بر شاخسار عریان نشسته‌اند.
■ فعل «دید» همواره مفعول می‌خواهد و در اینجا مفعول آن کل جمله بعد است. دقت داشته باشید که مفعول فعل‌هایی مانند گفت، پرسید، خواست و ... می‌تواند یک جمله باشد.

گزینه ۳: جمله‌های ساده: فقط یک جمله ساده در شعر وجود دارد: باید پنجره را گشود. بقیه شعر کلاً یک جمله مرکب است. دید (جمله هسته) که چند سینه سرخ ... (جمله وابسته) / نقش تبعی: ندارد.

گزینه ۴: ترکیب‌های وصفی: چند سینه سرخ / شاخسار عریان / کدام سمت: ۴ ترکیب وصفی / ترکیب اضافی: سمت آسمان

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

بررسی نقش‌های هر کدام از کلمات:

آن پیر (نهاد) چه خوش (قید) فرمود (فعل) و در جهان (متمم) پندی (نهاد) خوش‌تر (مسند) از این (متمم اسم) نباشد (فعل).
اگر [آوا] (نهاد) از جور آیام (متمم) خونین‌دل (مسند) هستی (فعل) [آوا] (نهاد) چون لب جام (متمم) لب خندان (مفعول) بیاور (فعل).

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۲ اصل سخن این است که اگر کسی توانایی و قدرت دارد، نباید از آن در راه نادرست استفاده کند. در سایر گزینه‌ها مفهوم مشترک این است که شباهت ظاهری دلیل یکسانی نیست (نکوهش قضاوت سطحی و ظاهری).

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم حدیث صورت سوال ناپایداری احوال روزگار است و این که پس از هر غم، شادی و پس از هر شادی، غم خواهد آمد که در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ این مفهوم دیده می‌شود. مفهوم گزینه ۱ این است که برای عاشق از بین رفتن عمرش اهمیت ندارد (چیزی جز معشوق و عشق برای عاشق اهمیت ندارد).

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

بررسی مفهوم هر کدام از ابیات:

(الف) وقتی با جلوه خود انجمن را مثل گلستان کردی = تجلی معشوق

(ب) عاشق آن چنان از وجود مادی خود دست کشیده است که در پاسخ معشوق، به جای آن که بگوید: من در پشت درم، می‌گوید: پشت در هم تو هستی. این یعنی پا گذاشتن بر وجود مادی خود و خود را فدا کردن.

(ج) ناپایداری و زوال پذیری زیبایی‌های مجازی

(د) تنها عاشقی که از وجود مادی خود دست بکشد و خود را نیست و نابود کند، به وصال می‌رسد = اتحاد عاشق و معشوق

(ه) عاشق هر کاری از دستش برمی‌آید انجام داده است اما هیچ کاری در شب تیره هجران اثربخش نیست و کاری از ناله سحری او بر نمی‌آید = استیصال و درماندگی عاشق

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه (۴) پر بلا بودن راه عشق است و این که جفا و ستم لازمه عشق است (بلاکشی عاشقانه).

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عاشق حتی اگر در راه عشق جان ببازد، از عشق رو بر نمی‌گرداند.

(۲) وقتی معشوق جلوه می‌کند، چاره‌ای جز عاشق شدن وجود ندارد.

(۳) تقابل عقل و عشق

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک عبارت صورت سوال و گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ این است که همه موجودات خدا را ستایش می‌کنند. در گزینه ۱ این مفهوم دیده نمی‌شود و شاعر می‌گوید: تو به من این اشتیاق را بخشیدی که با دیدن زیبایی‌ها تو را ستایش کنم.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت صورت سوال و گزینه ۲: کسی که دل بسته تعلقات دنیا است نمی‌تواند به کمال برسد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) آسایش طلبی موجب گرفتاری و رنج است (پیامد آسایش و راحتی، رنج و گرفتاری است).

(۳) رد کردن نیازمندان از خود سبب دور کردن اقبال و دولت است.

(۴) ازلی بودن عشق / ویرانی دل عاشق تعمیرناپذیر است. / تقابل عقل و عشق

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

در بیت صورت سوال سخن از اثر گرفتن زمانه از غم‌ها و شادی‌های مردمان است. در میان ابیات سؤال در گزینه ۳ می‌توانیم به نوعی این مفهوم را ببینیم. اگر چه در این گزینه، شاعر بیشتر بر این مطلب تأکید کرده است که هر چه رفتار کنیم، روزگار و جهان با ما همان گونه رفتار می‌کند و به نوعی این جهان بازتاب اعمال ماست نه این که جهان از فعل ما اثر می‌پذیرد؛ اما در هر صورت از میان گزینه‌ها، این گزینه کمتر بی‌ربط است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) کسی که غم و شادی و روز و شبش برابر باشد، روزگارش سراسر بهار است.

(۲) سخن پخته و ارزشمند، انسان‌های خام و نادان را مغلوب می‌سازد.

(۴) دل آزاده در زمان غم و اندوه هم آسوده و شادمان است (برای آزاده غم و شادی یکسان است).

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم بیت سوال این است که خاموش دلیلی جهل و نادانی است. مقابل این مفهوم می‌شود: سکوت دلیل دانایی است یا سخن گفتن دلیل نادانی است. در هر صورت در بیت صورت سوال سکوت مذمت شده است و باید به دنبال بیتی بگردیم که در آن سکوت ستایش شده باشد که در گزینه ۴ بهتر از سایر گزینه‌ها این مطلب دیده می‌شود.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سنجیده و درست و نیکو سخن گفتن

گزینه ۲: سنجیده‌گویی / سخن سنجیده سبب خواری است.

گزینه ۳: اول اندیشه بعد گفتار

۲۵- پاسخ: گزینه ۱ یا ۴

در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ همانند بیت سؤال سخن از برتری مرگ بر زندگی با ننگ است؛ اما در گزینه ۴ این مفهوم دیده نمی‌شود.

■ کلید اولیه سنجش گزینه ۱ بوده است که قطعاً نادرست است.

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

رزقناکم: به شما روزی دادیم (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / یوم: روزی (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / بیع: فروشی (رد سایر گزینه‌ها) / خلّة: دوستی (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

قد تَوَثَّرَ ... تأثیراً عمیقاً: گاهی چنان تأثیر عمیقی می‌گذارد (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / کلمات: کلماتی (رد گزینه ۴) / شخص: شخصی (رد گزینه ۲) / فی: در (رد گزینه ۴)

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

کثیر من: بسیاری از (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / لا یضیعون: تلف نمی‌کنند (رد گزینه ۳) / أوقاتهم: اوقاتشان (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / سنویّاً: سالانه (رد گزینه ۱)

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

یمكن: امکان دارد (رد سایر گزینه‌ها) / شارکک: همراهیت کرد (رد گزینه ۱) / لن تنسی: فراموش نخواهی کرد (رد سایر گزینه‌ها)

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

لسانه: زبان او (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / أفضل: بهترین (رد سایر گزینه‌ها) / یستطیعون: می‌توانند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / أحسن الطریق: بهترین روش (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

دعا ... إلی: به ... فراخواند (رد گزینه ۱) / إلتزام: پایبندی (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / و هو ...: در حالی که (رد سایر گزینه‌ها) / ما کان قد فکّر: فکر نکرده بود (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

أهمّ: مهم‌ترین (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / تَوَثَّرَ: اثر می‌گذارد (رد سایر گزینه‌ها) / حیاة: زندگی (رد گزینه ۳)

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

(۱) نعوّد: عادت می‌دهیم

(۲) یصبح: می‌شود

(۳) نُجذب: جذب می‌شویم

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

(۱) کاد... بیکی بکاء: نزدیک بود که قطعاً گریه کند

(۲) ملن لا یحدّث: کسی که سخن نمی‌گوید

ترجمه درست گزینه ۴: «دانشمندان کسانی هستند که به وسیله علوم سودمند، عقل‌های مردم را نورانی می‌کنند!»

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

استاد: الأستاذ (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / امتحان: الإمتحان (رد سایر گزینه‌ها) / برای دانش‌آموزان: للطلّاب (رد سایر گزینه‌ها)

■ ترجمه متن:

«انسان گاهی احساس می‌کند که مبتلا به رنج و غم است، بنابراین توصیه می‌شود که بعضی کارها را انجام دهد. از جمله:

۱- صحبت با خانواده و دوستان، هنگامی که انسان احساس می‌کند همنشین گروهی از دوستانی است که او را دوست دارند، احساس قدرت و توانایی وی افزایش می‌یابد!

۲- در بعضی موارد شرکت در ورزش، زیرا گاهی اوقات بر فعالیت یک ماده شیمیایی در بدن تأثیر می‌گذارد که به ماده خوشبختی مشهور است و این به نفع برخی از مبتلایان است!

۳- گوش دادن به صداهای آرام و محبوب مانند قرآن، صداهای در طبیعت و موسیقی، زیرا آرامش را در فرد افزایش می‌دهد همان‌طور که به کاهش فشار خون و بهبود ضربان قلب کمک می‌کند!

۴- نوشتن دلایل غم و اندوه، زیرا در تسکین دردها مفید هستند!

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

(۱) برخی صداها در کاهش آشفتگی‌ها تأثیر دارند!

(۲) همراه بد نمی‌تواند به قلب انسان آرامش برساند!

(۳) گاهی ورزش به جای دارو عمل می‌کند!

(۴) انسان در این دوران دائماً احساس غم و بلا می‌کند!

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

توصیه‌های متن را مشخص کنید:

- (۱) در مورد زندگی خود با دیگران صحبت کن و دردهای خود را ذکر کن!
- (۲) به اخبار گوش ده و فیلم تماشا کن!
- (۳) قدرت‌های خود را از طریق یک دوست صمیمی احساس کن!
- (۴) تمرینات و دروس خود را مشتاقانه بنویس!

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

- (۱) هیچ آرامشی با تنبلی نیست!
- (۲) با کنار گذاشتن فکر، اندوه را ترک کنید!
- (۳) تسکین پس از ناملایمات!
- (۴) داروی غم و اندوه صبر بر آن است!

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

- «مطالعات دانشمندان که بر بهبودی بیماران تأثیر می‌گذارد!»
- (۱) تأکید می‌کند- ورزش- برخی آن‌ها و نه همگیشان
 - (۲) ثابت کرده است- صداها همگی- به سرعت
 - (۳) فکر می‌کنند- نوشتن روزانه- در تمام اوقات
 - (۴) ظاهر می‌شود- کاهش خون بسیار- و در آن شکی نیست

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

ماضیه «تأثرت» علی وزن «تفعّل» ← ماضیه «أثرت» علی وزن «فَعَلَت»

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

حروفه کُلّها أصلية و ليس له حرف زائد ← لها حرف زائد

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

معرفة ← نكرة

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

«ثَمَانُونَ» جمع مذکر سالم است و «نون» پایان آن باید فتحه بگیرد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

- (۱) روزنامه‌نگار: کسی که همیشه روزنامه روزانه می‌خواند!
- (۲) مصحف: به کتابی گفته می‌شود که در آن کلام خاصی نوشته شده است!
- (۳) روزنامه: گروهی از ورق‌ها که روزانه منتشر می‌شوند!
- (۴) روزنامه‌ها: در آن اخبار مختلفی و غیر آن بر حسب سیاست روزنامه است!

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «قبل: پذیرفت» متضاد «رفض: رد کرد» می‌باشد.

(۲) «علم: دانش» متضاد «جهل: نادانی» است؛ نه «جاهل: نادان».

(۳) جمع «صدیقة»، «صدیقات» می‌باشد.

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

هرگاه «خیر» به معنای «خوب‌تر، خوب‌ترین» باشد، اسم تفضیل است؛ در غیر این صورت اسم تفضیل نیست.

در گزینه ۴ «خیر» به معنای «خوبی» می‌باشد؛ لذا اسم تفضیل نیست.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

- (۱) «ب ن ي»
- (۲) «ب ي ن»
- (۳) «ب ي ن» / «ص د ق» در این فعل «نون»، نون وقایه است.
- (۴) «م ن ي» / «و ص ل»

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

در این گزینه، «ما» به معنای «چیزی که» می‌باشد. اما در سایر گزینه‌ها «ما» نفی ماضی می‌باشد.

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

«مدحاً» در این گزینه مفعول مطلق نوعی است؛ زیرا «جیداً» صفت آن است.

در گزینه‌های ۲ و ۴ اصلاً مفعول مطلق نداریم.

در گزینه ۳ «عمرأ» مفعول مطلق تأکیدی است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

این سؤال مربوط به مبحث استثناء در کتاب‌های نظام قدیم بوده است. صورت سؤال «حصر» را می‌خواهد.

در گزینه ۴ مستثنی‌منه محذوف است. اما در سایر گزینه‌ها به ترتیب «شیئاً»، «أحد» و «أكثر» مستثنی‌منه هستند.

فرهنگ و معارف اسلام

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

«من آمن بالله و اليوم الآخر» بیانگر اعتقاد به معاد است که موجب ایجاد شور و نشاط در زندگی می‌شود. این شور و نشاط به این دلیل است که انسان می‌داند هیچ یک از کارهای نیک او در آن جهان بی‌پاداش نمی‌ماند (اعتقاد به عدل الهی که در آیه «ام نجعل المتقین کالفجار» به آن اشاره شده است)؛ زیرا هر غمی را که از دل غمگینی پاک می‌کند و هر خدمتی را که به محرومی می‌کند و هر باری را که از دوش مؤمنی برمی‌دارد، در پیشگاه خداوند دارای اجر و مزد است. حتی کسی آن را نبیند یا در آن کار موفق نشود و یا در برابر کارهایش تقدیر و تشکری از سوی دیگران صورت نگیرد، ناامید و افسرده نمی‌شود، زیرا می‌داند که خداوند او و تلاش‌هایش را می‌بیند و نیز اطمینان دارد که اگر در این مسیر ظلمی به او بشود و نتواند داد خود را از ظالمان بستاند، قطعاً در جهان دیگری خداوند آن‌ها را به سزای اعمال شان خواهد رساند.

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

این مطلب که دنیا ظرفیت جزا و پاداش کامل را ندارد، بیانگر ضرورت معاد بر اساس عدل الهی است که آیه گزینه ۴ با قیاس میان گروه‌های متضاد بیانگر عدل الهی است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

نیکوکاران در بهشت اخروی (قیامت) خدا را سپاس می‌گویند که حزن و اندوه را از آنان زدوده و از رنج و درماندگی، دور کرده است. بهشت سرای سلامتی (دارالسلام) است؛ یعنی هیچ نقصانی، غصه‌ای، ترسی، بیماری‌ای، جهلی، مرگ و هلاکتی، و خلاصه، هیچ ناراحتی و رنجی در آنجا نیست.

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

توصیه لقمان حکیم به فرزندش در راستای تقویت عزم و اراده و افزایش صبر و تحمل است که آیه شریفه «واصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور» بیانگر آن است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آنچه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است، نه ظاهر او. اما این توجیه، با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند: «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله»

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

اگر کسی به چیز حرامی روزه خود را باطل کند؛ مثلاً دروغی را به خدا نسبت دهد، کفاره جمع بر او واجب می‌شود. یعنی باید هر دو کفاره یادشده را انجام بدهد. البته اگر هر دو برایش ممکن نباشد، می‌تواند هر کدام را که ممکن است، انجام دهد.

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

قانون حجاب «یدنین علیهن من جلابیبهن» کمک می‌کند تا جامعه به جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

«ان الانسان لفی خسر» بیانگر ضرر و زیان ناشی از عدم کشف راه درست زندگی است. این مطلب نشان می‌دهد که انسان اختیار دارد و با اختیار می‌تواند راه مناسبی را انتخاب کند و به همین دلیل دچار خسران و زیان شود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

در برنامه واحد دین (اسلام) از انسان خواسته می‌شود تا با اندیشه در خود و جهان هستی (تفکر که یک ویژگی فطری است)، به ایمان قلبی دست یابد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

حدیث صورت سؤال بیانگر جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن است که گزینه ۴ هم به این مطلب اشاره دارد.

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

دستور «بلغ ما انزل الیک...» بیانگر مسئولیت دریافت و ابلاغ وحی است که به واسطه آن امکان هدایت مردم فراهم می‌شود. دقت کنید که آیه «لعلک باخع نفسك» نشان‌دهنده تلاش پیامبر برای هدایت مردم می‌باشد.

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

امیرالمؤمنین (علیه السلام) آینده سربچی از دستورات امام و اختلاف و تفرقه میان مسلمانان را که موجب سوار شدن بنی‌امیه بر تخت سلطنت بود؛ می‌دید و آنان را از چنین روزی بیم می‌داد.

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

درست است که ائمه شیوه‌های مختلفی برای مبارزه داشتند (برای مثال امام حسن (علیه السلام) با معاویه صلح کردند اما امام حسین (علیه السلام) علیه یزید قیام کردند) اما مانند یک انسان ۲۵۰ ساله بودند یعنی مکمل یکدیگر بودند و هدف مشترک داشتند.

۶۴- پاسخ: گزینه ۴

امام زمان (عج) خطاب به اسحاق بن یعقوب فرمودند: «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فيها الى رواه حديثنا (رجوع به فقها در رویدادهای جدید- معلول) فانهم حجتی علیکم و انا حجه الله علیهم (آن‌ها حجت من بر شما هستند و من حجت خدا بر آن‌ها هستم- علت)» دقت کنید که این سؤال استدلال و علت رجوع به فقها را خواسته است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

عبارت (لذین احسنوا الحسنی و زیاده) بیانگر این مطلب است که کارهای نیک چند برابر (زیاده) محاسبه می‌شود یعنی مبنای پاداش‌دهی خداوند، فضل است. مطلبی که گزینه ۱ هم به آن اشاره دارد که می‌گوید کار نیک ده برابر (عشر امثالها) محاسبه می‌شود.

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

دقت کنید که رسیدن به انس و آرامش در خانواده با ازدواج ایجاد می‌شود که عبارت (من انفسکم ازواج) بیانگر یکسانی منزلت زن و مرد و اهمیت ازدواج است که می‌تواند انسان را به آرامش یا همان (لتسکنوا الیها) برساند.

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

شعر صورت سؤال بیانگر تجلی خدا در عالم هستی و دیدن او در هر چیزی است. مطلبی که آیه (الله نور السماوات و الارض) هم همین مطلب را نشان می‌دهد.

یکی از پیام‌ها و مفاهیم اصلی آیه (الله نور...) این است که هر چیزی در جهان در حد خودش نشان‌دهنده صفات الهی است.

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

رابطه علت و معلولی میان ابعاد توحید نظری، عبارت است از:

(۱) خالقیت (۲) مالکیت (۳) ولایت (۴) ربوبیت

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

هر سبکی از زندگی، ریشه در اندیشه‌های خاصی داشته و از جهان‌بینی ویژه‌ای سرچشمه می‌گیرد. شناخت آن ریشه‌ها کمک فراوانی به تصمیم‌گیری درست ما خواهد کرد. سبک زندگی دینی هم ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد.

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

یکی از تقویت‌کننده‌های اخلاص، ترک گناه و انجام واجبات است که در میان واجبات روزه اثر بسیار خاص و ویژه‌ای روی اخلاص دارد. حکمت، به معنای علم محکم و استوار و به دور از خطاست که هدف درست و راه رسیدن به آن را نشان می‌دهد و مانع لغزش‌ها و تباهی‌ها می‌شود. انسان حکیم، به درجاتی از بصیرت و روشن‌بینی می‌رسد که می‌تواند در شرایط سخت و پیچیده، حق را از باطل تشخیص دهد و گرفتار باطل نشود. خداوند در قرآن کریم، علاوه بر آنکه لقمان را به داشتن حکمت، توصیف کرده، سفارش‌های ارزنده و حکیمانه‌ای از ایشان نقل کرده است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

تفکر و تصمیم: هرکدام از ما همواره تصمیم‌هایی می‌گیریم و برای این تصمیم‌ها ابتدا اندیشه می‌کنیم و جوانب آن را می‌سنجیم و سپس دست به عمل می‌زنیم. گاهی نیز دچار تردید می‌شویم که از میان چندین راه و چندین کار، کدام یک را انتخاب کنیم. دست آخر، پس از بررسی‌های لازم، یکی را برگزیده و عمل می‌کنیم.

احساس رضایت یا پشیمانی: هرگاه در کاری موفق شویم، احساس رضایت و خرسندی وجودمان را فرا می‌گیرد. این احساس رضایت نشانه آن است که آن کار را از خود و نتیجه اراده و تصمیم عاقلانه خود می‌دانیم. گاه نیز در کاری مرتکب اشتباه می‌شویم و به خود یا دیگری زیان می‌رسانیم. در این هنگام احساس پشیمانی می‌کنیم و با خود می‌گوییم ای کاش آن کار را انجام نمی‌دادم. این احساس پشیمانی نشانگر آن است که من توان ترک آن کار را داشته‌ام.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

سنت امداد عام برای دنیاطلبان آن است که بدون کم و کاست به دنیا می‌رسند اما در آخرت جز آتش دوزخ ندارند.

حدیث امیرالمومنین (علیه السلام) مبنی بر اینکه: «چه بسا احسان پیایی کسی را گرفتار کند...» بیانگر سنت املا و استدراج است.

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

آیه صورت سؤال مخصوص کسانی است که به خدا ایمان دارند و به او تمسک می‌جویند، مشمول رحمت دو فضل الهی و هدایت می‌شوند که این مطلب نشان‌دهنده سنت توفیق یا همان امداد خاص می‌باشد.

بررسی سنت‌های موجود در گزینه‌ها:

(۱) ابتلا (۲) سبقت رحمت بر غضب (۳) تأثیر اعمال بر زندگی (۴) توفیق

۷۴- پاسخ: گزینه ۲

آغازگر تزکیه نفس توبه است که عبارت «التوبه تطهر القلوب...» به آن اشاره دارد.

مایه روشنی چشم‌ها، توصیف پاداش‌های وصف‌ناشدنی است. پاداش وصف‌ناشدنی یکی از میوه‌ها و ثمرات درخت اخلاص است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

امام خمینی (ره): «نکته مهمی که همه ما باید به آن توجه کنیم و آن را اصل و اساس سیاست خود با بیگانگان قرار دهیم، این است که دشمنان ما و جهان‌خواران تا کی و تا کجا ما را تحمل می‌کنند و تا چه مرزی استقلال و آزادی ما را قبول دارند. به یقین، آنان مرزی جز عدول از همه هویت‌ها و ارزش‌های معنوی و الهی‌مان نمی‌شناسند.»

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: نیروی پلیس تصمیم گرفت که دوربین‌های کنترل سرعت را در طول جاده نصب کند، زیرا در طی سال اخیر هفت تصادف مرگ‌بار در این مسیر رخ داده بود.

توضیح: در مواقعی که به رویدادی در گذشته اشاره می‌شود که پیش‌تر از عمل دیگری در گذشته رخ داده، از زمان گذشته کامل استفاده می‌شود. از آنجایی که زمان جمله اول گذشته ساده است (تصمیم گرفتن) و این عمل پس از وقوع عمل دیگری در گذشته (وجود تصادفات) صورت گرفته است، گزینه ۲ پاسخ درست است.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: یک خانوادهٔ زبانی گروهی از زبان‌های مختلف است که دارای ریشه‌ای مشترک و مجموعه واژگان، دستور زبان و ساختار آوایی مشابه هستند.

توضیح: برای توصیف یک اسم و نشان دادن مالکیت آن می‌توان از حرف اضافهٔ *with* به معنای «دارای» استفاده کرد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: ما یک هفته در استانبول به سر بردیم و پس از آن یک ماه در یک روستا اقامت داشتیم. خود روستاییان بسیار مهمان‌نواز بودند. توضیح: پس از فاعل می‌توان از ضمیر موصولی (*who*) و یا ضمائر تأکیدی (*self-pronouns*) استفاده کرد. با توجه به تکرار *they* (ضمیر فاعلی) پس از *who* و مفهوم جمله (نا تمام در صورت استفاده از ضمیر موصولی)، گزینه ۴ نادرست است، بنابراین تنها گزینه ۳ می‌تواند پاسخ درست تست باشد.

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: پنسیلین به دو صورت عمل می‌کند، هم باکتری‌ها را می‌کشد و هم مانع از رشد آن‌ها می‌شود. توضیح: با توجه به اینکه این تست یک جمله مرکب است و با توجه به معنی جمله، متوجه می‌شویم که حرف ربط مناسب آن *and* می‌باشد. در این صورت بایستی دو قسمت پیش و پس از *and* به موازات هم باشند، یعنی ساختاری مشابه داشته باشند. در نتیجه گزینه ۳ که در آن هم از حرف اضافهٔ *by* استفاده شده، پاسخ درست است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: زندگی در یک خانهٔ سرد و یا نمناک، احتمال ابتلای شما به سرفه و عفونت‌های قفسهٔ سینه را افزایش می‌دهد.

(۱) عادات‌ها (۲) حملات (۳) گوناگونی‌ها (۴) عفونت‌ها

۸۱- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: موشی را به یک فیل نشان دهید و آن فیل به راه خودش ادامه خواهد داد، اما زنبورهای عصبانی قادر هستند کل گلهٔ فیل‌ها را وادار به فرار کنند.

(۱) گله، دسته (۲) ابزار، وسیله (۳) ساده، دشت (۴) ناحیه، منطقه

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: کودک ممکن است در صورتی که یک فرد غریبه او را در آغوش بگیرد و یا حتی برای لحظه‌ای به دست فرد ناآشنایی سپرده شود، زیر گریه بزند.

(۱) دریافتن (۲) ترکیدن، زیر ... زدن (خنده، گریه)

(۳) تبدیل کردن (۴) اندازه گرفتن

به ترکیب (*burst into tears*) به معنای «زیر گریه زدن، گریه سر دادن» توجه کنید.

۸۳- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: ۸۰ درصد والدین بر این باورند که تماشای تلویزیون برای جامعه و به ویژه کودکان، مضر است.

(۱) عجیب، بیگانه (۲) خانگی، اهلی، داخلی (۳) قدر تمند (۴) مضر

۸۴- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: برای اینکه صحبت کردن به یک زبان را به خوبی بیاموزید، بایستی در کشوری که به آن زبان صحبت می‌شود زندگی کنید.

(۱) به طور فزاینده (۲) به طور قابل توجه / جالب توجه (۳) به خوبی، درست (۴) احتمالاً

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه:

- چیزی از تصادف را به خاطر می‌آوری؟

- خیر، همه چیز به ناگهان اتفاق افتاد.

(۱) با آرامش، به آرامی (۲) با احتیاط، با دقت (۳) ناگهان، یکباره (۴) داوطلبانه

۸۶- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: این نظریه مطرح است که اهمیت دادن به محیط زیست ضرورتی ندارد، چراکه طبیعت از خودش مراقبت خواهد کرد، البته که این امر صحت ندارد.

(۱) مراقبت کردن (۲) ساختن، آشتی کردن (۳) شامل ... شدن (۴) معادل ... بودن، نشانه چیزی بودن
نکته: به چنین ترکیباتی افعال مرکب یا اصطلاح گفته می شود که معنای آن ها بسته به حرف اضافه ای که پس از آن ها می آید، متفاوت است.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: دوستان سابقم قول دادند که پس از نقل مکان هر روز با من تماس بگیرند و ما ارتباطمان را به همان شکل که بود، حفظ خواهیم کرد؛ اما چندین ماه از زمانی که من نقل مکان کرده ام می گذرد و اصلاً خبری از آن ها نشنیده ام. حدس می زنم درست است که می گویند از دل برود هر که از دیده برفت.

(۱) باد آورده را باد می برد (۲) کار نیکو کردن از پر کردن است
(۳) از دل برود هر که از دیده برفت (۴) جوجه را آخر پاییز می شمارند
نکته: به چنین ترکیباتی «ضرب المثل» گفته می شود که معنای اصلی آن ها متفاوت از معنای (ظاهری) تک تک کلمات در کنار یکدیگر می باشد و باید معنای اصطلاحی آن ها را آموخت.

ترجمه Cloze Test:

تحقیقات نشان می دهد که بهترین روش برای اجرای انواع خاصی از پروژه ها به کارگیری تعدادی افراد است که در قالب یک گروه، با هم بر روی پروژه کار کنند. دلیل اصلی اینکه چرا یک گروه بهتر از تنها یک فرد می باشد، این است که افراد یک گروه دارای محدودۀ دانش و مهارت وسیع تری هستند. علاوه بر آنچه گفته شد، زمانی که کمک و ذهن های متمرکز بیشتری در پروژه فراهم باشد، آن (پروژه) معمولاً سریع تر تکمیل خواهد شد. بعلاوه، مطالعات نشان می دهد که کار کردن در قالب یک تیم، بر روی خلاقیت نیز تأثیرگذار است. افرادی که در یک گروه فعالیت می کنند نسبت به افرادی که به تنهایی مشغول به کار هستند، ریسک های بیشتری می پذیرند. هر فرد گروه احساس آزادی بیشتری برای آزمایش راه حل های متنوع می کند، زیرا تمام گروه مسئول خواهد بود، نه فرد خاصی در آن. در نتیجه گروه قادر است مسائل را به روشی بهتر حل کند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در این جمله یک فرد با یک گروه مقایسه شده است، بنابراین از ساختار comparative adjective استفاده می کنیم، در نتیجه گزینه ۴ پاسخ درست است.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

(۱) دایره (۲) محدوده، بازه (۳) هدف (۴) بخش، قسمت
۹۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: از آنجایی که پروژه چیزی را کامل نمی کند، بلکه کامل می شود، در میابیم که ساختار جمله مجهول است که باید از to be + p.p استفاده شود. توجه داشته باشید که قیدهای تکرار (usually) پس از افعال کمکی و وجهی (can) و پیش از فعل اصلی جمله قرار می گیرند.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

(۱) با ارزش (۲) دقیق (۳) عمومی (۴) مسئول

۹۲- پاسخ: گزینه ۲

(۱) با این حال (۲) در نتیجه (۳) با اینکه (۴) در حالی که

ترجمه درک مطلب ۱:

آشپزی کردن برای افراد خام خوار دشوار است. همانند گیاه خواران، آن ها نیز گوشت نمی خورند؛ ولی سایر محصولات حاصل از حیوانات، مانند تخم مرغ، شیر و حتی گاهی عسل نیز مصرف نمی کنند. دلایل مختلفی برای اینکه برخی افراد انتخاب می کنند تا خام خوار باشند وجود دارد، همچون منافع و حقوق حیوانات و یا به عنوان سبکی برای تغذیه سالم تر. اما اخیراً دلیل دیگری نیز مطرح شده است که توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. ماه پیش، تحقیق مهمی ارائه شد که به تأثیرات مواد غذایی مصرفی ما بر روی محیط زیست می پردازد. در این تحقیق کشف شد که مصرف گوشت کمتر یکی از مهم ترین کارهایی است که ما می توانیم در جهت کمک به سیاره خود انجام دهیم. همان طور که می دانید، حجم وسیعی از منابع کره زمین صرف پرورش دام برای برداشت گوشت آن ها می گردد. در برخی مناطق، جنگل ها را ریشه کن می کنند تا فضای کافی برای حیوانات (دام) و رشد خوراک دام فراهم کنند. آن ها آب زیادی را نیز مصرف می کنند. و به ویژه این فعالیت ها باعث تولید حجم زیادی گاز کربن می شود. گاوها مسئول انتشار حدود ۱۶ درصد از گازهای گلخانه ای هستند. تحقیقات حاکی از آن است که جهت پیشگیری از آسیب دائمی به سیاره خود، به طور میانگین جمعیت کل جهان بایستی ۷۵ درصد مصرف گوشت قرمز و ۵۰ درصد مصرف تخم مرغ را کاهش دهند. البته که همه قرار نیست خام خوار شوند یا به طور کامل دست از مصرف گوشت بکشند. اما هر چند وقت یک بار جایگزین کردن وعده گوشت قرمز با لوبیا و یا گوشت مرغ با نخود، ایده چندان بدی به نظر نمی رسد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: بحث اصلی متن چیست؟

- (۱) برخی تولیدات حیوانی
(۲) اهمیت مصرف گوشت کمتر
(۳) منافع مشترک خام‌خواران و گیاه‌خواران
(۴) رابطه میان خوراک و سلامتی ما

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: با توجه به اطلاعات مطرح شده در متن، کدام یک از موارد زیر جزو دلایلی که مردم تصمیم می‌گیرند خام‌خوار شوند، نیست؟

- (۱) آن‌ها می‌خواهند منحصر به فرد باشند.
(۲) آن‌ها می‌خواهند از حیوانات حمایت کنند.
(۳) آن‌ها تمایل دارند رژیم غذایی سالم‌تری داشته باشند.
(۴) آن‌ها مایل هستند به محافظت از محیط‌زیست کمک کنند.

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: واژه «they» در متن به اشاره دارد.

- (۱) حیوانات (۲) جنگل‌ها (۳) منابع (۴) انتشار کربن

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: در متن اشاره شده است که پرورش حیوانات به‌عنوان غذا

- (۱) قابل‌بیشگیری نیست، زیرا آن یک شغل پول‌ساز است.
(۲) به‌اندازهٔ پرورش لوبیا و نخود اهمیت دارد.
(۳) برخلاف آنچه مطالعات نشان می‌دهد، چندان ایدهٔ بدی نیست.
(۴) تأثیرات مخربی بر روی سیارهٔ ما دارد.

■ ترجمه درک مطلب ۲:

نادیده گرفتن رشد محبوبیت اخیر آووکادو دشوار است. با توجه به آنچه از سفرهای اخیر خود به دور اروپا کشف کرده‌ام، آووکادو در کشورهای علاوه بر زادگاه من محبوبیت یافته است. اکنون آووکادو در بیشتر کافه‌ها و رستوران‌ها سرو می‌شود، مخصوصاً زمانی که برای یک وعدهٔ صبحانه یا ناهار لذیذ همراه با تخم‌مرغ پخت شود. در سفر اخیر خود به برلین، از خوردن یک کیک شکلاتی آووکادو که یک انتخاب مغذی‌تر و سالم‌تر از حالت عادی آن به نظر می‌رسید، بسیار لذت بردم. آن را در یک کافهٔ سنتی قدیمی خریداری کردم. امتحانش کردم و خیلی خوشمزه بود. روزی دیگر، به کافه‌ای رفتم که در منوی آن آووکادو در تمامی آشکال و حالات ارائه شده بود. ترکیب نان تست، مربای گوجه‌فرنگی و حموس فوق‌العاده بود. به فکر فرو رفتم؛ آیا این جنون آووکادو با استفاده از واقعیت‌های علمی قابل توجیه است؟ پس تصمیم گرفتم مقداری تحقیق کنم: آووکادو چه مزایایی برای سلامتی دارد؟

خب، دلایل تقریباً زیادی دربارهٔ اینکه چرا آووکادو یک آبر‌خوراک است، وجود دارد. آووکادو سرشار از ویتامین‌ها و مواد معدنی مهم است. دارای مزایای زیادی برای سلامتی می‌باشد. به شیوه‌های متنوع به زیباترین مایه‌ها کمک می‌کند. به دستگاه هاضمهٔ ما کمک می‌کند، بدین معنی که باعث کاهش وزن می‌گردد. باعث می‌شود پوست ما سالم‌تر و جوان‌تر به نظر برسد و موی ما قوی‌تر بماند. آووکادو بر اندام‌های داخلی بدن ما نیز تأثیر مثبتی دارد! به جلوگیری از بیماری‌های قلبی کمک می‌کند، زیرا به حفظ کلسترول خون در سطوح پایین کمک می‌کند. آووکادو همچنین منجر به محکم‌سازی استخوان‌ها و نگه داشتن سطح قند خون در یک حد سالم می‌گردد.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: بحث اصلی متن پیرامون چه موضوعی است؟

- (۱) یک رویداد جالب (۲) انواع مختلف آووکادو در اروپا
(۳) یک میوهٔ محبوب و مزایای آن بر روی سلامتی (۴) چرا یک نوع میوه به‌عنوان یک آبر‌خوراک معرفی شده است

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: کدام یک از موارد زیر نگرش نویسنده نسبت به آووکادو را بهتر توصیف می‌کند؟

- (۱) احساسی (۲) مثبت (۳) متعادل (۴) نگران

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: با توجه به متن، نویسنده

- (۱) به سفری رفت تا دربارهٔ آووکادو تحقیق کند.
(۲) آووکادو را تنها در کافهٔ موردعلاقهٔ خود میل کرد.
(۳) تصمیم گرفت دربارهٔ آووکادو اطلاعاتی به‌دست آورد.
(۴) در سفرهای خود به دور اروپا، ترکیبات جدیدی از آووکادو را به مردم معرفی کرد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: با توجه به پاراگراف دوم، کدام یک از جمله‌های زیر دربارهٔ آووکادو نادرست است؟

- (۱) آووکادو قند خون را در یک سطح ایمن نگاه می‌دارد.
(۲) آووکادو حاوی ویتامین‌ها و مواد معدنی مهمی است.
(۳) درون و برون بدن ما توسط آووکادو تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
(۴) آووکادو بیماری قلبی را با کنترل سطح کلسترول خول، درمان می‌کند.

ریاضیات

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\log_a c + \log_b c = \frac{1}{\log_c a} + \frac{1}{\log_c b} = \frac{\log_c b + \log_c a}{\log_c a \log_c b} = \frac{\log_c ab}{\log_c a \log_c b}$$

ابتدا دقت کنید که:

$$\frac{\log_c ab}{\log_c a \log_c b} = 1 \Rightarrow \log_c a \log_c b = \log_c ab$$

پس:

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\log_2 (4^x + 15) = x + 3 \Rightarrow 4^x + 15 = 2^{x+3} \Rightarrow 4^x + 15 = 2^x \times 2^3 \Rightarrow 4^x + 15 = 8 \times 2^x$$

$$\Rightarrow (2^x)^2 - 8 \times 2^x + 15 = 0 \Rightarrow (2^x - 3)(2^x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2^x = 3 \Rightarrow x_1 = \log_2 3 \\ 2^x = 5 \Rightarrow x_2 = \log_2 5 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = \log_2 3 + \log_2 5 = \log_2 15$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

لازم است زیر رادیکال‌ها نامنفی باشد، بنابراین داریم:

$$1) -x^3 + 4x^2 + 25x - 100 \geq 0 \Rightarrow -x^2(x-4) + 25(x-4) \geq 0 \Rightarrow (x-4)(-x^2 + 25) \geq 0 \Rightarrow (x-4)(5+x)(5-x) \geq 0$$

x		-5		4		5	
		+	0	-	0	+	0

$$\Rightarrow x \leq -5 \text{ یا } 4 \leq x \leq 5 \quad (I)$$

$$2) -x^2 + 6x - 8 \geq 0 \Rightarrow (x-2)(-x+4) \geq 0$$

x		2		4	
		-	0	+	0

$$\Rightarrow 2 \leq x \leq 4 \quad (II)$$

لازم است ریشه متعلق به اشتراک جواب‌های به‌دست آمده باشد. اشتراک این دو جواب $\{4\}$ است؛ پس معادله نمی‌تواند ریشه‌ای غیر از $x = 4$ داشته باشد. به‌ازای $x = 4$ معادله به تساوی درست $2 + 4 = 6$ تبدیل می‌شود، پس $x = 4$ تنها ریشه معادله است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه‌های ۲ و ۳

گزینه‌ها را امتحان می‌کنیم. توجه کنید که به‌دلیل وجود $\sqrt{x}$ ، باید $x \geq 0$ باشد.

$$m = -1 \Rightarrow P = \frac{\overbrace{(4x+4)}^{\text{مثبت}}(2x-3)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0 \Rightarrow \frac{2x-3}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0$$

x		0		1		3/2		4
						0		
P		-		+	0	-		+

$$\Rightarrow \text{جواب: } \left(1, \frac{3}{2}\right] \cup (4, +\infty)$$

$$m = \frac{1}{3} \Rightarrow P = \frac{\left(-\frac{8}{9}x^2 - \frac{4}{3}x + 4\right)(2x-3)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0 \xrightarrow{\times(-\frac{9}{4})} P = \frac{(2x^2 + 3x - 9)(2x-3)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \leq 0 \Rightarrow \frac{(x+3)(2x-3)^2}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \leq 0$$

عبارت $(2x-3)^2$ همواره نامنفی است، پس $x = \frac{3}{2}$ یکی از جواب‌های نامعادله است. از طرفی به‌دلیل $x \geq 0$ ، عبارت $x+3$ مثبت است، پس:

$$(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2) < 0 \Rightarrow 1 < x < 4$$

$x = \frac{3}{2}$ در بازه $(1, 4)$ قرار دارد، پس این بازه جواب نامعادله است.

$$m = 1 \Rightarrow P = \frac{(-4x+4)(2x-3)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0$$

x		0		1		3/2		4
						0		
P		-		-	0	+		-

$$\Rightarrow \text{جواب: } \left[\frac{3}{2}, 4\right)$$

$$m = \frac{7}{3} \Rightarrow P = \frac{\left(\frac{4}{9}x^2 - \frac{28}{3}x + 4\right)(2x-3)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0 \xrightarrow{\times(\frac{9}{4})} P = \frac{(10x^2 - 21x + 9)(2x-3)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0 \Rightarrow \frac{(5x-3)(2x-3)^2}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0$$

عبارت $(2x-3)^2$ همواره نامنفی است، پس:

$$\frac{x-\frac{3}{2}}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccccccc} x & & 0 & \frac{3}{2} & 1 & 2 & 4 \\ \hline & & & - & + & - & + \\ & & & & \text{ت} & \text{ن} & \end{array} \Rightarrow \text{جواب: } \left[\frac{3}{2}, 1\right) \cup (4, +\infty) \cup \left\{\frac{3}{2}\right\}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

مخرج مشترک گرفته و ساده می کنیم:

$$\frac{\sin \theta}{1-\cos \theta} + \frac{1+\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{\sin^2 \theta + (1-\cos^2 \theta)}{(1-\cos \theta)\sin \theta} = \frac{2\sin^2 \theta}{(1-\cos \theta)\sin \theta} = \frac{2\sin \theta}{1-\cos \theta} = \frac{2 \times 2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2}}{2 \sin^2 \frac{\theta}{2}} = 2 \cot \frac{\theta}{2}$$

راه حل دوم:

$$\frac{\sin \theta}{1-\cos \theta} + \frac{1+\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2}}{2 \sin^2 \frac{\theta}{2}} + \frac{2 \cos^2 \frac{\theta}{2}}{2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2}} = \cot \frac{\theta}{2} + \cot \frac{\theta}{2} = 2 \cot \frac{\theta}{2}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

می دانیم $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ ، پس می توان نوشت:

$$2\sin x(1-2\sin^2 x) + \sin x = 1 \Rightarrow 3\sin x - 4\sin^3 x = 1$$

سمت چپ معادله برابر $\sin 3x$ است، پس:

$$\sin 3x = 1 \Rightarrow 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \xrightarrow{-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}} x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{9\pi}{6}$$

بنابراین مجموع این سه ریشه برابر $\frac{15\pi}{6} = \frac{5\pi}{2}$ است.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴۴۴

$$2\cos^2 \frac{\alpha}{2} \times 2\cos^2 \alpha \times 2\cos^2 2\alpha = \frac{1}{8} \Rightarrow 64\cos^2 \frac{\alpha}{2} \cos^2 \alpha \cos^2 2\alpha = 1 \Rightarrow 8\cos \frac{\alpha}{2} \cos \alpha \cos 2\alpha = \pm 1$$

دو طرف را در $\sin \frac{\alpha}{2} \neq 0$ ضرب می کنیم:

$$4(\underbrace{2\sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}_{\sin \alpha}) \cos \alpha \cos 2\alpha = \pm \sin \frac{\alpha}{2} \Rightarrow 2(\underbrace{2\sin \alpha \cos \alpha}_{\sin 2\alpha}) \cos 2\alpha = \pm \sin \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \sin 4\alpha = \sin(\pm \frac{\alpha}{2})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4\alpha = 2k\pi \pm \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{7}{2}\alpha = 2k\pi \\ \frac{9}{2}\alpha = 2k\pi \end{cases} \\ 4\alpha = (2k+1)\pi \mp \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{9}{2}\alpha = (2k+1)\pi \\ \frac{7}{2}\alpha = (2k+1)\pi \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{7}{2}\alpha = k\pi \\ \frac{9}{2}\alpha = k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{2k\pi}{7} \\ \alpha = \frac{2k\pi}{9} \end{cases}$$

باید $\sin \frac{\alpha}{2} \neq 0$ ، یعنی $\alpha \neq 2k\pi$ ، پس ریشه ها در بازه $[0, 2\pi]$ عبارتند از:

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{2\pi}{7}, \frac{4\pi}{7}, \frac{6\pi}{7}, \dots, \frac{12\pi}{7} & \text{جواب ۶} \\ \alpha = \frac{2\pi}{9}, \frac{4\pi}{9}, \frac{6\pi}{9}, \dots, \frac{16\pi}{9} & \text{جواب ۸} \end{cases}$$

پس معادله در بازه $[0, 2\pi]$ ۱۴ جواب دارد. اما جواب در گزینه ها نیست.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

$$P(x) = (x^2 + 2x)Q(x) + 3x + 1$$

رابطه تقسیم را می‌نویسیم:

$$P'(x) = (2x + 2)Q(x) + (x^2 + 2x)Q'(x) + 3$$

از دو طرف مشتق می‌گیریم:

$$P'(-2) = -2Q(-2) + (4 - 4)Q'(-2) + 3 = -2(3) + 3 = -3$$

با جای گذاری $x = -2$ داریم:

باقی‌مانده $P'(x)$ بر $x + 2$ برابر $P'(-2)$ است: پس باقی‌مانده برابر (-3) است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

جملات دنباله می‌نویسیم:

$$\{a_n\}: \frac{1}{-1}, \frac{3}{1}, \frac{5}{3}, \frac{7}{5}, \frac{9}{7}$$

بنابراین جمله n ام دنباله برابر $a_n = \frac{2n-1}{2n-3}$ است. در این دنباله داریم:

$$a_1 \times a_2 \times a_3 \times \dots \times a_{197} = \frac{1}{-1} \times \frac{3}{1} \times \frac{5}{3} \times \dots \times \frac{199}{197} = -199$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

مطابق مفروضات مسئله $a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_9 = a_{19}$ ، بنابراین:

$$\begin{aligned} a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_9 &= (a_0 + a_2 + a_4 + a_6 + a_8) + (a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9) \\ &= (2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3) + (4 + 2 + 0) + \left(\left[\frac{2}{2}\right] + a\right) + \left(\left[\frac{5}{3}\right] + a\right) + \left(\left[\frac{8}{4}\right] + a\right) \\ &= 15 + 6 + (4 + 3a) = 25 + 3a \end{aligned}$$

$$25 + 3a = 19 \Rightarrow 3a = -6 \Rightarrow a = -2$$

پس:

جملات ۲۹ ام و ۳۰ ام دنباله به ازای $n = 28$ و $n = 29$ به دست می‌آیند، پس:

$$\frac{1}{2}(a_{28} + a_{29}) = \frac{1}{2}(-2(9) + 4 + \left[\frac{29}{11}\right] - 2) = \frac{1}{2}(-18 + 4 + 2 - 2) = -7$$

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \sin^2 x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 5 \sin^2 x \leq 5 \Rightarrow -1 \leq 5 \sin^2 x - 1 \leq 4$$

می‌توان نوشت:

$$0 \leq \sqrt{5 \sin^2 x - 1} \leq 2 \Rightarrow 0 \geq -\sqrt{5 \sin^2 x - 1} \geq -2$$

چون $5 \sin^2 x - 1$ زیر رادیکال است باید نامنفی باشد، پس:

تابع 2^t اکیداً صعودی است، پس:

$$2^0 \geq 2 - \sqrt{5 \sin^2 x - 1} \geq 2^{-2} \Rightarrow R_f = \left[\frac{1}{4}, 1\right] \Rightarrow a = \frac{1}{4}, b = 1 \Rightarrow a + b = \frac{5}{4}$$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴؟؟

(در صورت سؤال هر دو عبارت را $[x]$ در نظر گرفتیم) برد تابع بازه $(\log_2 3 \cdot \log_2 5)$ است، پس:

$$\log_2 3 < \log_{2^{-1}}\left(\frac{1}{12 + \sqrt{[x]} - [x]}\right) - 1 < \log_2 5$$

$$1 + \log_2 3 < -\log_2\left(\frac{1}{12 + \sqrt{[x]} - [x]}\right) < 1 + \log_2 5$$

$$\log_2 6 < \log_2\left(\frac{1}{12 + \sqrt{[x]} - [x]}\right)^{-1} < \log_2 10 \Rightarrow 6 < 12 + \sqrt{[x]} - [x] < 10$$

با توجه به رابطه $\log_2 2 = 1$ داریم:

در نامعادله فوق، شرط معنی‌دار بودن لگاریتم لحاظ شده است، با فرض $\sqrt{[x]} = t$ داریم:

$$6 < 12 + t - t^2 < 10$$

$$6 < 12 + t - t^2 \Rightarrow t^2 - t - 6 < 0 \Rightarrow (t-3)(t+2) < 0 \Rightarrow -2 < t < 3 \quad (1)$$

$$12 + t - t^2 < 10 \Rightarrow t^2 - t - 2 > 0 \Rightarrow (t-2)(t+1) > 0 \Rightarrow t < -1 \text{ یا } t > 2 \quad (2)$$

$$-2 < t < -1 \text{ یا } 2 < t < 3$$

اشتراک (۱) و (۲) را می‌یابیم:

$$2 < t < 3 \Rightarrow 2 < \sqrt{[x]} < 3 \Rightarrow 4 < [x] < 9 \Rightarrow 5 \leq x < 9$$

چون $t \geq 0$ ، پس:

بنابراین دامنه تابع بازه $[5, 9)$ است که در بین گزینه‌ها وجود ندارد.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

تابع اکیداً صعودی است؛ پس منحنی وارون خود را روی خط $y = x$ قطع می‌کند؛ بنابراین منحنی $y = \sqrt{x+3} + k$ وارون خود را در نقطه $(1, 1)$ قطع می‌کند و این نقطه روی تابع نیز صدق می‌کند.

$$1 = \sqrt{1+3} + k \Rightarrow k = -1$$

$$y = -\sqrt{x+3} + 1$$

$$y = -\sqrt{x+4+3} + 1$$

بنابراین نمودار یک واحد به پایین منتقل شده است. این منحنی را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم:

حال نمودار را ۴ واحد به چپ منتقل می‌کنیم:

نقطه $(0, 1-\sqrt{5})$ روی این منحنی قرار دارد.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

ضابطه توابع f و g را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x < -1: g(f(x)) = g(-1) = 0 \\ -1 \leq x \leq 1: g(f(x)) = g(x) = 1-x^2 \\ x > 1: g(f(x)) = g(1) = 0 \end{cases}$$

$$f \circ g = f(1-x^2) = \begin{cases} -1 & 1-x^2 < -1 \Rightarrow x^2 > 2 \Rightarrow x < -\sqrt{2} \vee x > \sqrt{2} \\ 1-x^2 & -1 \leq 1-x^2 \leq 1 \Rightarrow 1 \geq x^2 - 1 \geq -1 \Rightarrow 0 \leq x^2 \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2} \\ 1 & 1-x^2 > 1 \Rightarrow x^2 < 0 \Rightarrow x \in \emptyset \end{cases}$$

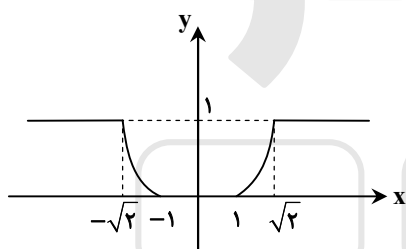
$$\Rightarrow f \circ g(x) = \begin{cases} -1 & x < -\sqrt{2} \vee x > \sqrt{2} \\ 1-x^2 & -\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2} \end{cases}$$

$$x < -\sqrt{2} \Rightarrow g(f(x)) - f \circ g(x) = 0 - (-1) = 1, -\sqrt{2} \leq x < -1 \Rightarrow g(f(x)) - f \circ g(x) = 0 - (1-x^2) = x^2 - 1$$

$$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow g(f(x)) - f \circ g(x) = 1-x^2 - (1-x^2) = 0, 1 < x \leq \sqrt{2} \Rightarrow g(f(x)) - f \circ g(x) = 0 - (1-x^2) = x^2 - 1$$

$$x > \sqrt{2} \Rightarrow g(f(x)) - f \circ g(x) = 0 - (-1) = 1$$

در نمودار $g \circ f - f \circ g$ بیشترین مقدار تابع برابر ۱ است.



۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴

تابع زوج و فرد حذف شده!

نمودار تابع نسبت به خط $x = 1$ متقارن است؛ پس: $f(2-x) = f(x)$

نمودار تابع نسبت به خط $x = 3$ متقارن است؛ پس: $f(6-x) = f(x)$

$$f(6-(x+4)) = f(x+4) \Rightarrow f(2-x) = f(x+4): x+4 \text{ می‌دهیم}$$

از طرفی $f(2-x) = f(x)$ ، پس $f(x+4) = f(x)$ ؛ بنابراین $t = 4$ دوره تناوب است. حال بررسی می‌کنیم آیا $t = 2$ هم دوره تناوب است. در رابطه اول به جای x قرار می‌دهیم $x+2$:

$$f(2-(x+2)) = f(x+2) \Rightarrow f(x+2) = f(-x)$$

و دلیلی نداریم که $f(-x) = f(x)$ ، پس $t = 4$ کوچک‌ترین دوره تناوب است.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱

$$x \rightarrow 0^+: \tan[x] = \tan[.] = \tan 0 = 0$$

در یک همسایگی راست $x = 0$ داریم:

پس حد داده شده، چنین است:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin(\sqrt{1-x^3}-1)}{x^n(1-\cos\sqrt{3x})} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin(\sqrt{1-x^3}-1)}{x^n(2\sin^2\frac{\sqrt{3x}}{2})} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{1-x^3}-1}{2x^n \times (\frac{\sqrt{3x}}{2})^2} \times \frac{\sqrt{1-x^3}+1}{\sqrt{1-x^3}+1} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-x^3}{2x^n \times \frac{3x}{4} \times 2} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-x^2}{3x^n}$$

اگر حاصل حد، موجود و مخالف صفر باشد، باید $n = 2$ و در این صورت حاصل حد $-\frac{1}{3}$ است؛ پس $n = 2$ و $a = \frac{-1}{3}$ است و در نتیجه

$$a^n = \frac{1}{9}. a \neq 0 \text{ باید در صورت سؤال قید شود}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

وقتی $x \rightarrow -\frac{1}{2}^+$ داریم:

$$x > -\frac{1}{2} \Rightarrow x^2 < \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{x^2} > 4 \Rightarrow \begin{cases} -\frac{2}{x^2} < -8 \Rightarrow \left[-\frac{2}{x^2}\right] = -9 \\ \frac{3}{x^2} > 12 \Rightarrow \left[\frac{3}{x^2}\right] = 12 \end{cases}$$

پس حد را می‌توان به صورت زیر بازنویسی و حل کرد:

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}^+} \frac{16x - (-9)}{24x + 12} = \frac{-8 + 9}{(-12) + 12} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا دقت کنید که:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^3}{x \times 4x^2} = \frac{1}{4}$$

پس $y = \frac{1}{4}$ مجانب افقی تابع است. بنابراین باید تابع تنها یک مجانب قائم داشته باشد. مجانب‌های قائم را در ریشه‌های مخرج جست‌وجو می‌کنیم. دقت کنیم که:

$$(x-a)(4x^2 - 4x + 1) = 0 \Rightarrow (x-a)(2x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = a, \frac{1}{2}$$

پس باید یکی از حالات زیر رخ دهد:

(۱) $a = \frac{1}{2}$ که در این صورت $x = \frac{1}{2}$ تنها مجانب قائم است.

(۲) $x = a$ ریشه صورت هم باشد:

$$a^3 - 5a + 4 = 0 \Rightarrow a^3 - a - 4a + 4 = 0 \Rightarrow a(a-1)(a+1) - 4(a-1) = 0$$

$$\Rightarrow (a-1)(a^2 + a - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a-1=0 \Rightarrow a=1 \\ a^2 + a - 4 = 0 \\ \frac{\Delta = \sqrt{17} > 0}{a \neq 1} \rightarrow a_1 + a_2 = -1 \end{cases}$$

از اینجا سه مقدار برای a به دست می‌آید که مجموع آن‌ها $1-1=0$ است.

(۳) $x = \frac{1}{2}$ ریشه مضاعف صورت باشد و $x = a$ تنها مجانب قائم باشد که چنین چیزی شدنی نیست. بنابراین برای a چهار مقدار به دست می‌آید که مجموع آن‌ها $\frac{1}{2}$ است.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲

اگر $\sin x = \pm 1$ یعنی به ازای $x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$ داریم:

$$f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (\pm 1)^{x^n} = \lim_{x \rightarrow +\infty} 1 = 1$$

در سایر نقاط که $-1 < \sin x < 1$ داریم:

$$f(x) = (\text{عددهای بین } -1 \text{ و } 1)^{+\infty} = 0$$

پس در بازه $[0, 2\pi]$ ضابطه تابع چنین است:

$$f(x) = \begin{cases} 1; & x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \\ 0; & x \in [0, 2\pi] - \left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right\} \end{cases}$$

پس تابع در دو نقطه $\frac{\pi}{2}$ و $\frac{3\pi}{2}$ ناپیوسته است.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳

حد داده شده را به صورت زیر می نویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^n(x^2) \times n \sin^{n-1}(x^2) \times \cos x^2 \times 2x}{(2 \sin^2 \frac{x}{2})^m} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x^2)^n n (x^2)^{n-1} \times 1 \times 2x}{(2(\frac{x}{2})^2)^m}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2nx^{2n+2n-2+1}}{(\frac{x^2}{2})^m} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2nx^{4n-1}}{\frac{1}{2^m} x^{2m}} = \lim_{x \rightarrow 0} 2^{m+1} n x^{4n-2m-1}$$

چون حاصل حد یک عدد متناهی غیر صفر است، باید توان x صفر باشد. در این صورت حاصل حد ضریب خارج قسمت است، پس:

$$\begin{cases} 4n - 2m - 1 = 0 \Rightarrow n = \frac{2m+1}{4} \quad (*) \\ 2^{m+1} n = 32\sqrt{2} \Rightarrow 2^{m+1} \times \frac{2m+1}{4} = 32\sqrt{2} \Rightarrow (2m+1)2^{m+1} = 2^7 \sqrt{2} \\ 2^{m+1} n = 32\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = \frac{7}{2} \xrightarrow{(*)} n = 2 \Rightarrow 2m + n = 7 + 2 = 9$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

تابع f اکیداً صعودی است؛ پس وارون خود را روی خط $y = x$ قطع می کند:

$$\begin{cases} y = \sqrt{x} + 2 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x = \sqrt{x} + 2 \Rightarrow x - \sqrt{x} - 2 = 0 \Rightarrow (\sqrt{x} + 1)(\sqrt{x} - 2) = 0 \Rightarrow \sqrt{x} - 2 = 0 \Rightarrow x = 4$$

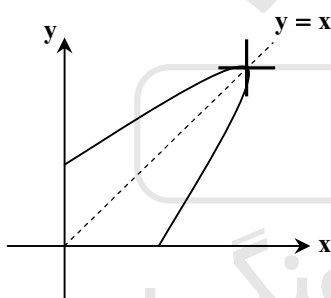
پس نقطه تلاقی $(4, 4)$ است. شیب خط مماس بر منحنی f در $x = 4$ برابر $f'(4)$ است:

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

ضابطه تابع وارون را می یابیم:

$$f(x) = y = \sqrt{x} + 2 \Rightarrow y - 2 = \sqrt{x} \Rightarrow x = (y - 2)^2$$

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



پس شیب خط مماس بر منحنی f^{-1} در نقطه $(4, 4)$ برابر ۴ است. می دانیم شیب یک خط برابر تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور x هاست. اگر زاویه بین این دو مماس و محور x ها را به ترتیب α_1 و α_2 و زاویه بین این دو مماس را α بنامیم داریم:

$$\alpha = \alpha_2 - \alpha_1 \Rightarrow \tan \alpha = \tan(\alpha_2 - \alpha_1)$$

$$= \frac{\tan \alpha_2 - \tan \alpha_1}{1 + \tan \alpha_2 \tan \alpha_1} = \frac{4 - \frac{1}{4}}{1 + 4 \times \frac{1}{4}} = \frac{\frac{15}{4}}{2} = \frac{15}{8}$$

بنابراین:

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2 \times \frac{15}{8}}{1 + \frac{225}{64}} = \frac{240}{289}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

$$f(x) = \begin{cases} 3\sqrt[3]{x} + x & x \geq 0 \\ 3\sqrt[3]{x} - x & x \leq 0 \end{cases}$$

وقتی $x \geq 0$ تابع f مجموع دو تابع اکیداً صعودی است، پس خود نیز اکیداً صعودی است. به ازای $x < 0$ باید نامعادله $f'(x) \geq 0$ را حل کنیم تا بازه ای را که تابع در آن صعودی است، بیابیم:

$$f'(x) = \frac{3}{3\sqrt[3]{x^2}} - 1 = \frac{1 - \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[3]{x^2}} \geq 0 \Rightarrow 1 - \sqrt[3]{x^2} \geq 0 \Rightarrow \sqrt[3]{x^2} \leq 1 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \xrightarrow{x < 0} -1 \leq x < 0$$

پس تابع روی بازه $[-1, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

توجه: تابع در $x = 0$ مشتق ناپذیر اما پیوسته است؛ از آنجا که تابع در دو طرف این نقطه اکیداً صعودی است، یکنوایی تابع در این نقطه تغییر نمی کند، پس تابع روی $[-1, +\infty)$ صعودی است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

تابع روی $R - \{\pm\sqrt{2}\}$ مشتق پذیر است. نامعادله $f'(x) \leq 0$ را حل می‌کنیم تا بازه‌هایی را که در آن‌ها تابع اکیداً نزولی است بیابیم:

$$f'(x) = \frac{4x^3(x^2-2) - 2x(x^2-3)}{(x^2-2)^2} = \frac{2x^5 - 8x^3 + 6x}{(x^2-2)^2} = \frac{2x(x^4 - 4x^2 + 3)}{(x^2-2)^2} = \frac{2x(x^2-1)(x^2-3)}{(x^2-2)^2}$$

x	$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{2}$	-1	0	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$
$f(x)$	$-$	$+$	$+$	0	$-$	$+$	$+$

چون $-2 < x < 2$ ، پس تابع در چهار بازه $(-\sqrt{2}, -\sqrt{3}]$ ، $[-1, 0]$ ، $[0, 1]$ و $(\sqrt{2}, \sqrt{3}]$ اکیداً نزولی است.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

نقاط بحرانی تابع را می‌یابیم:

$$f'(x) = 4x^3 - 12x = 4x(x^2 - 3) = 0 \Rightarrow x = 0, \pm\sqrt{3}$$

x	$-\sqrt{3}$	0	$\sqrt{3}$
$f'(x)$	$-$	$+$	$-$
$f(x)$	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$
	min	max	min

نقاط $A(-\sqrt{3}, -4)$ و $B(\sqrt{3}, -4)$ نقاط مینیمم نسبی تابع‌اند و شیب خط AB برابر صفر است. حال نقاط عطف تابع را پیدا می‌کنیم:

$$f''(x) = 12x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

$x = \pm 1$ ریشه‌های ساده $f''(x) = 0$ هستند؛ پس هر دو، نقاط عطف تابع‌اند: $C(1, 0)$ و $D(-1, 0)$. شیب این پاره‌خط نیز صفر است و دو خط AB و CD موازی‌اند.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم گزاره شرطی وقتی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد. پس باید $p \vee q$ درست و r نادرست باشد. از طرفی گزاره فصلی زمانی درست است که حداقل یکی از گزاره‌ها درست باشد. پس داریم:

$$\left. \begin{array}{ccc} (p \vee q) & \Rightarrow & r \\ \text{د} & \text{د} & \text{ن} \\ \text{د} & \text{ن} & \text{ن} \\ \text{ن} & \text{د} & \text{ن} \end{array} \right\} \Rightarrow n(S) = 3$$

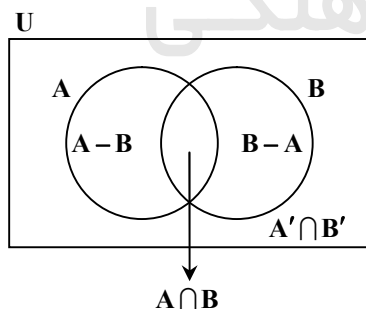
$$\left. \begin{array}{ccc} (p \vee q) & \Rightarrow & r \\ \text{د} & \text{ن} & \text{ن} \end{array} \right\} \Rightarrow n(A) = 1$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{3}$$

بنابراین:

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نمودار ون زیر را در نظر بگیرید:



$$C = (A - B) \cup (B - A)$$

داریم:

$$(A' \cap B')' \cap C' = [(A' \cap B') \cup C]' = [(A' \cap B') \cup (A - B) \cup (B - A)]' = A \cap B$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

راه حل اول:

$$\sum_{k=1}^n k \binom{n}{k} = \sum_{k=1}^n k \times \frac{n!}{(n-k)! \times k!} = \sum_{k=1}^n \frac{n \times (n-1)!}{(n-k)! \times (k-1)!} = \sum_{k=1}^n n \binom{n-1}{k-1}$$

$$\sum_{k=1}^n n \binom{n-1}{k-1} = n 2^{n-1} \text{، پس: } \sum_{k=1}^{n-1} \binom{n-1}{k-1} = 2^{n-1} \text{ می‌دانیم}$$

دقت کنید که به ازای هر n می‌توانیم آن را از سیگما بیرون بکشیم.

راه حل دوم:

به ازای $n = 4$ حاصل عبارت را حساب می کنیم و با جای گذاری ۴ در گزینه ها، گزینه درست را به دست می آوریم:

$$\sum_{k=1}^4 k \binom{4}{k} = 1 \binom{4}{1} + 2 \binom{4}{2} + 3 \binom{4}{3} + 4 \binom{4}{4} = 1 \times 4 + 2 \times 6 + 3 \times 4 + 4 \times 1 = 4 + 12 + 12 + 4 = 32$$

با جای گذاری $n = 4$ در گزینه ها فقط در گزینه ۱ حاصل ۳۲ می شود.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

تعداد داده ها ۲۲ تا است. پس میانه برابر است با میانگین داده های یازدهم و دوازدهم. اگر عدد a طبق جدول بعد از ۲۸ باشد، میانه داده ها $13/5$ می شود. برای آنکه میانه داده ها برابر ۱۳ شود بایستی $a = 13$ باشد که در این صورت جدول به صورت زیر تغییر می کند:

داده	۸	۱۲	۱۳	۱۴	۲۶	۲۷	۲۸
فراوانی	۳	۲	۷	۳	۱	۱	۵

$$\bar{x} = \frac{(3 \times 8) + (2 \times 12) + (7 \times 13) + (3 \times 14) + 26 + 27 + (5 \times 28)}{22} = 17$$

$$\sigma^2 = \frac{3(8-17)^2 + 2(12-17)^2 + 7(13-17)^2 + 3(14-17)^2 + (26-17)^2 + (27-17)^2 + 5(28-17)^2}{22} = 55/36$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

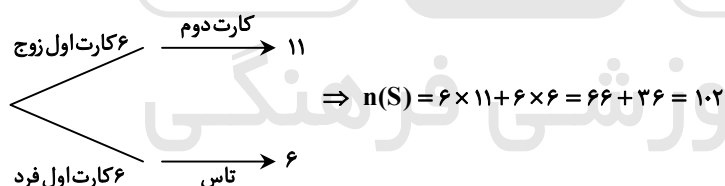
شماره گذاری کدهای شش رقمی به صورت زیر است:

کل مردها $101 \times 85 = 8585$ نفر هستند و تا نفر ده هزارم باید ۱۴۱۵ نفر دیگر جلو برویم.

زن ها تا ۱۶ نفر هم سن $16 \times 85 = 1360$ نفر هستند و با احتساب ۸۵۸۵ مرد تا اینجا ۹۹۴۵ نفر جلو رفته ایم. حال کافی است ۵۵ نفر دیگر جلو برویم که به هجدهمین زن ۵۵ ساله می رسیم. بنابراین نفر ده هزارم ۵۵ ساله است.

	○	○	○	○	○	○
مرد ۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱
زن ۲	۰	۰	۱	۰	۰	۲
	۰	۰	۲	۰	۰	۳
	۰	۰	۳	۰	۰	۴
۰	۹	۹	۸	۳		
۱	۰	۰	۸	۴		
			۸	۵		

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱



مضارب ۴ کارت اول زوج $= \{24, 28, 212, 48, 412, 64, 68, 612, 84, 812, 104, 108, 1012, 124, 128\}$

مضارب ۴ کارت اول فرد $= \{12, 16, 32, 36, 52, 56, 72, 76, 92, 96, 112, 116\}$

$n(A) = 15 + 12 = 27$

بنابراین:

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{27}{102} = \frac{9}{34}$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

اعداد مضرب ۹ و مکعب کامل به صورت $3^3 k^3$ هستند.

$100 \leq 27k^3 \leq 9999 \Rightarrow 4 \leq k^3 \leq 370 \Rightarrow 2 \leq k \leq 7 \Rightarrow k \text{ تعداد } = 7 - 2 + 1 = 6$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

اگر عدد طبیعی N را به صورت $P_1^{\alpha_1} P_2^{\alpha_2} P_3^{\alpha_3} \dots P_n^{\alpha_n}$ تجزیه کنیم، به طوری که P_i ها عوامل اول و α_i ها اعداد حسابی باشند، تعداد مقسوم علیه های مثبت عدد N برابر است با:

$$(\alpha_1 + 1)(\alpha_2 + 1)(\alpha_3 + 1) \dots (\alpha_n + 1)$$

ابتدا عدد x را به صورت ضرب عوامل اول آن می نویسیم:

$$x = 2^m \times 3^n = 2^m \times 3^m \times 2^n \times 5^n = 2^{m+n} \times 3^m \times 5^n$$

$$15x = 2^{m+n} \times 3^{m+1} \times 5^{n+1}$$

طبق فرض سؤال داریم:

$$(m+n+1)(m+2)(n+2) - (m+n+1)(m+1)(n+1) = 35$$

$$(m+n+1)(mn+2m+2n+4 - mn - m - n - 1) = 35$$

$$\underbrace{(m+n+1)}_{\delta} \underbrace{(m+n+3)}_{\gamma} = 35$$

$$\begin{cases} m+n+1 = \delta \\ m+n+3 = \gamma \end{cases} \Rightarrow m+n = 4$$

$$\bullet \quad 4 \Rightarrow x = 10000 \max$$

$$1 \quad 3 \Rightarrow x = 600$$

$$2 \quad 2 \Rightarrow x = 360$$

$$3 \quad 1 \Rightarrow x = 2160$$

$$4 \quad 0 \Rightarrow x = 1296 \min$$

$$\max - \min = 10000 - 1296 = 8704$$

(در صورت سؤال باید قید می شد مقسوم علیه های مثبت)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴

این عدد باید بر ۸ و ۱۱ بخش پذیر باشد:

$$a - b + a - a + b - a \equiv 0$$

عدد $abaaba$ بر ۱۱ بخش پذیر است؛ زیرا:

سه رقم سمت راست این عدد نیز باید بر ۸ بخش پذیر باشد: $aba \equiv 0 \Rightarrow a + 10b + 100a \equiv 0 \Rightarrow 101a + 10b \equiv 0 \Rightarrow 5a + 2b \equiv 0$ بدیهی است که a نمی تواند فرد باشد؛ زیرا در این صورت معادله فوق جواب نخواهد داشت. پس اعداد زوج a را بررسی می کنیم:

$$a = 2: 2b \equiv -10 \xrightarrow{(2,8)=2} b \equiv -5 \equiv 3 \equiv 7 \quad b = \{3, 7\}$$

$$a = 4: 2b \equiv -20 \xrightarrow{(2,8)=2} b \equiv -10 \equiv 2 \equiv 6 \quad b = \{2, 6\}$$

$$a = 6: 2b \equiv -30 \xrightarrow{(2,8)=2} b \equiv -15 \equiv 1 \equiv 5 \equiv 9 \quad b = \{1, 5, 9\}$$

$$a = 8: 2b \equiv -40 \xrightarrow{(2,8)=2} b \equiv -20 \equiv 0 \equiv 4 \equiv 8 \quad b = \{0, 4, 8\}$$

$$\{(2, 3), (2, 7), (4, 2), (4, 6), (6, 1), (6, 5), (6, 9), (8, 0), (8, 4), (8, 8)\}$$

پس زوج اعداد به صورت (a, b) به شرح روبه رو هستند:

یعنی ۱۰ عدد به صورت $abaaba$ مضرب ۸۸ وجود دارد.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

$$r + q = 17 \Rightarrow r = 17 - q \quad (*)$$

$$a = 13q + r \xrightarrow{(*)} a = 13q + (17 - q)$$

$$0 \leq 17 - q \leq 12 \xrightarrow{\times(-1)} -12 \leq q - 17 \leq 0 \xrightarrow{+17} 5 \leq q \leq 17 \Rightarrow q = \{5, 6, 7, \dots, 17\}$$

$$q \text{ تعداد} = 17 - 5 + 1 = 13 \Rightarrow n(S) = 13$$

$$a - 8 \equiv 21 \Rightarrow 12q + 17 - 8 \equiv 21 \Rightarrow 12q + 9 \equiv 21 \Rightarrow 12q \equiv 12 \xrightarrow{(12,36)=12} q \equiv 1$$

$$\Rightarrow q = 3k + 1 \Rightarrow q = \{7, 10, 13, 16\} \Rightarrow n(A) = 4$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{13}$$

بنابراین:

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

کوچک‌ترین عدد طبیعی m که $m!$ بر 30 بخش پذیر باشد $m = 5$ است. پس بایستی باقی‌مانده تقسیم 5^{322} بر 31 را محاسبه کنیم:

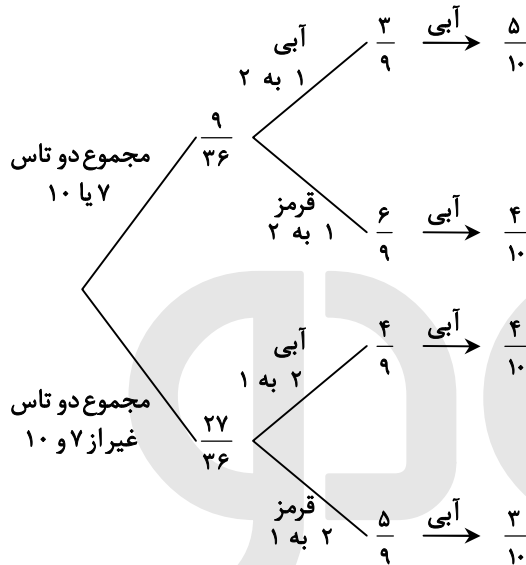
$$5^3 = 125 \equiv 1 \xrightarrow{111 \text{ توان}} 5^{333} \equiv 1 \xrightarrow{+4(31)} 5^{333} \equiv 125 \xrightarrow{+5, (5,31)=1} 5^{332} \equiv \boxed{25}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

۹ عضو $\Rightarrow \{(1,6), (6,1), (2,5), (5,2), (3,4), (4,3), (4,6), (6,4), (5,5)\}$ = مجموع دو تاس ۷ یا ۱۰

$$P(\text{مجموع دو تاس ۷ یا ۱۰}) = \frac{9}{36}$$

$$P(\text{مجموع دو تاس غیر از ۷ و ۱۰}) = \frac{27}{36}$$



$$P = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{3} \times \frac{2}{5} \right) + \frac{3}{4} \left(\frac{4}{9} \times \frac{2}{5} + \frac{5}{9} \times \frac{3}{10} \right) = \frac{11}{30}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

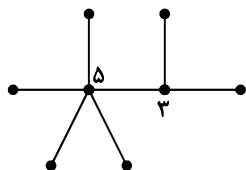
$$x_1 + x_2 + x_3 = 9; \begin{cases} k=3 \\ n=9 \end{cases} \Rightarrow \binom{9-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

$$x_4 + x_3 = 7; \begin{cases} k=2 \\ n=7 \end{cases} \Rightarrow \binom{7-1}{2-1} = \binom{6}{1} = 6$$

تعداد کل جواب‌های دستگاه برابر است با: $28 \times 6 = 168$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

شکل درخت مورد نظر به صورت مقابل است:



واضح است که این گراف، رأس درجه ۲ ندارد.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

مربع لاتین مدنظر فقط به یک صورت منحصر به فرد کامل می‌شود که به شکل زیر است:

	۲	۴	۳	۵	۱
b ←	۵	۳	۱	۴	۲
	۴	۲	۵	۱	۳
	۳	۱	۴	۲	۵
	۱	۵	۲	۳	۴
					a →

$$(a, b) = (4, 5)$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

اولاً عدد احاطه‌گری عبارت است از تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمم، ثانیاً عدد احاطه‌گری برای مجموعه احاطه‌گر مینیمال معنا ندارد و تعریف نمی‌شود. پس یقیناً منظور طراح، پیدا کردن عدد احاطه‌گیری گراف بوده است که با توجه به شکل گراف، مجموعه $\{14, 15, 16\}$ یک γ -مجموعه است پس $\gamma = 3$.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

راه حل اول:

توجه کنید که $\vec{a} \cdot \vec{b}$ یک عدد حقیقی است، بنابراین وقتی بردار $(\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{a} \times \vec{b})$ با بردار $\vec{c}$ موازی است، می‌توان نتیجه گرفت که بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ با بردار $\vec{c}$ موازی است. از طرفی بردار $\vec{b}$ را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\vec{b} = \left(-\frac{4}{3}, \frac{2}{3}, 2\right) = \frac{2}{3}(-2, 1, 3), \quad \vec{b}' = (-2, 1, 3)$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \times \left(\frac{2}{3}\vec{b}'\right) = \frac{2}{3}\vec{a} \times \vec{b}'$$

حال کافی است که بردار $\vec{a} \times \vec{b}'$ با بردار $\vec{c}$ موازی باشد.

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

$$\Rightarrow \frac{3\alpha - 2}{-1} = \frac{-1}{1} = \frac{2\alpha - 1}{-1} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3\alpha - 2}{-1} = -1 \Rightarrow 3\alpha - 2 = 1 \Rightarrow \alpha = 1 \\ \frac{2\alpha - 1}{-1} = -1 \Rightarrow 2\alpha - 1 = 1 \Rightarrow \alpha = 1 \end{cases}$$

بنابراین $\alpha = 1$ قابل قبول است.

راه حل دوم:

از آنجا که $\vec{a} \times \vec{b}$ موازی $\vec{c}$ است، پس $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بر $\vec{c}$ عمودند، پس داریم:

$$\vec{a} \cdot \vec{c} = 0 \Rightarrow (-1, \alpha, 2) \cdot (-1, 1, -1) = 0 \Rightarrow 1 + \alpha - 2 = 0 \Rightarrow \alpha = 1$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 4 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4b_1 \\ 4b_2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 5b_1 - 2b_2 \\ 4b_1 + ab_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4b_1 \\ 4b_2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 5b_1 - 2b_2 = 4b_1 \Rightarrow b_1 = 2b_2 \\ 4b_1 + ab_2 = 4b_2 \end{cases} \quad (I)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4b_1 + ab_2 = 4b_2 \xrightarrow{(I)} 8b_2 + ab_2 = 4b_2 \xrightarrow{b_2 \neq 0} 8 + a = 4 \Rightarrow a = -4 \end{cases}$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 7 & 8 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \\ 6 & 9 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ابتدا ضرب این دو ماتریس را انجام می‌دهیم

$$= \begin{bmatrix} 6 & 9 & 3 \\ 7 & 8 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 9 & 6 & 3 \\ 8 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{مجموع درایه‌های روی قطر اصلی} = 9 + 7 + 5 = 21$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

اگر در یک ماتریس جای سطرها و ستون‌ها را عوض کنیم، ترانهادۀ آن ماتریس حاصل می‌شود. ترانهادۀ ماتریس A را با A^T نشان می‌دهند.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a & 3 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A^T = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ a & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A \cdot A^T = \begin{bmatrix} 1 & a & 3 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ a & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A \cdot A^T = \begin{bmatrix} a^2 + 10 & a + 2 \\ a + 2 & 3 \end{bmatrix} = C$$

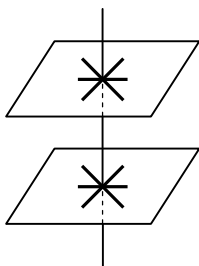
بنابراین رابطه داده‌شده به صورت زیر نوشته می‌شود و از طرفین دترمینان می‌گیریم:

$$C \cdot B = 52I \Rightarrow |C \cdot B| = |52I| \Rightarrow |C||B| = 52^2 \Rightarrow 3(a^2 + 10) - (a + 2)^2 = 26$$

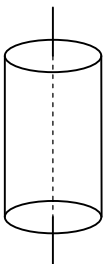
$$\Rightarrow 3a^2 + 30 - a^2 - 4a - 4 - 26 = 0 \Rightarrow 2a^2 - 4a = 0 \Rightarrow 2a(a - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 2 \end{cases} \Rightarrow 0 + 2 = 2$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

مجموعه خطوط عمود بر یک خط در فضا، بی‌نهایت صفحه عمود بر آن خط تشکیل می‌دهند.
گزینه ۱ درست است.



■ مجموعه نقاطی که از یک خط مفروض در فضا متساوی‌الفاصله‌اند، روی سطح یک استوانه قرار دارند.
این استوانه از دو طرف تا بی‌نهایت ادامه دارد.

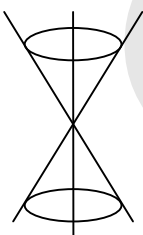


گزینه ۲ نادرست است.

■ مجموعه نقاطی که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطه ثابت در صفحه به یک اندازه باشند، روی محیط یک بیضی قرار می‌گیرند. چنین نقاطی در فضا تشکیل بیضی نمی‌دهند.

گزینه ۳ نادرست است.

■ مجموعه خطوط گذرا از یک نقطه که با محور گذرا از آن نقطه، زاویه یکسان می‌سازند، روی سطح دو مخروط قرار می‌گیرند. این دو مخروط از دو طرف تا بی‌نهایت ادامه دارند.



گزینه ۴ نادرست است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

معادله بیضی اصلاً در کتاب درسی مطرح نشده، چرا این سؤال را دادند؟؟

$$25(x-1)^2 + 16(y+1)^2 = 100 \Rightarrow \frac{25(x-1)^2}{100} + \frac{16(y+1)^2}{100} = 1 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{4} + \frac{(y+1)^2}{\frac{100}{16}} = 1 \Rightarrow \frac{100}{16} > 4 \Rightarrow \text{بیضی قائم است.}$$

$$\text{مرکز بیضی } O'(1, -1), a^2 = \frac{100}{16} \Rightarrow a = \frac{10}{4}, b^2 = 4 \Rightarrow b = 2$$

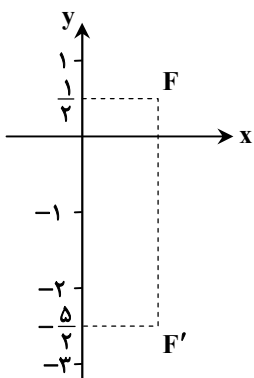
$$c^2 = a^2 - b^2 = \frac{100}{16} - 4 = \frac{36}{16} \Rightarrow c = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\text{کانون‌های بیضی: } \begin{cases} (1, -1 + \frac{3}{2}) = (1, \frac{1}{2}) \\ (1, -1 - \frac{3}{2}) = (1, -\frac{5}{2}) \end{cases}$$

کانونی از بیضی که به مبدأ مختصات نزدیک‌تر است، رأس سهمی و دیگری کانون سهمی است.
پس با توجه به شکل مقابل داریم:

$$F(1, \frac{1}{2}) \text{ رأس سهمی و } F'(1, -\frac{5}{2}) \text{ کانون سهمی}$$

پس سهمی قائم رو به پایین است.

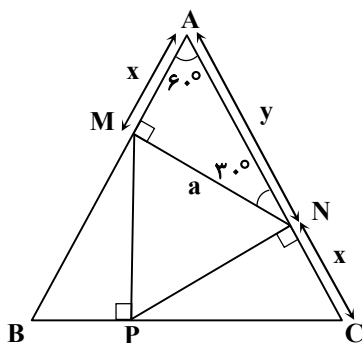


$$a = \frac{1}{2} - (-\frac{5}{2}) = 3$$

$$(x-1)^2 = -4 \times 3(y - \frac{1}{2}) \Rightarrow (x-1)^2 = -12y + 6$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

در مثلث قائم الزاویه، ضلع مقابل به زاویه 30° نصف وتر است، پس داریم:



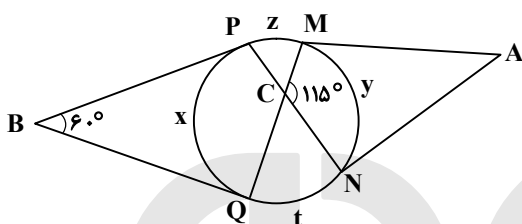
$$\triangle AMN: x = \frac{1}{2}y \Rightarrow y = 2x$$

$$MN^2 + AM^2 = AN^2 \Rightarrow a^2 + x^2 = y^2 \Rightarrow a^2 + x^2 = 4x^2 \Rightarrow a^2 = 3x^2$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{MNP}} = \frac{\frac{AC^2 \times \sqrt{3}}{4}}{\frac{MN^2 \times \sqrt{3}}{4}} = \left(\frac{AC}{MN}\right)^2 = \left(\frac{x+y}{a}\right)^2 = \left(\frac{x+2x}{a}\right)^2 = \frac{9x^2}{a^2} = \frac{9x^2}{3x^2} = 3$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳

کمان‌ها را طبق شکل نام‌گذاری می‌کنیم:



$$\hat{B} = \frac{z+y+t-x}{2} \Rightarrow z+y+t-x = 120^\circ \quad (1)$$

$$\hat{MCN} = \frac{x+y}{2} \Rightarrow x+y = 230^\circ$$

$$z+t = 360^\circ - (x+y) = 360^\circ - 230^\circ = 130^\circ \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 130^\circ + y - x = 120^\circ \Rightarrow x - y = 10^\circ$$

$$\hat{MAN} = \frac{x+z+t-y}{2} = \frac{x-y+z+t}{2} = \frac{10+130}{2} = 70^\circ$$

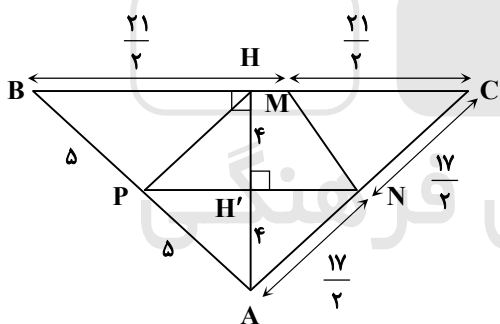
۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا باید ببینیم AH ارتفاع وارد بر کدام ضلع است.

$$P = \frac{21+17+10}{2} = 24 \Rightarrow S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{24 \times 3 \times 7 \times 14} = 3 \times 7 \times 4$$

$$S = 84 \Rightarrow \frac{1}{2} \times AH \times x = 84 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 8 \times x = 84 \Rightarrow x = 21$$

پس AH ارتفاع وارد بر ضلع ۲۱ است. چون P، M و N وسط اضلاع هستند. داریم:



$$BM = \frac{1}{2}BC = \frac{21}{2}$$

$$\triangle ABH: AH^2 + BH^2 = AB^2 \Rightarrow 8^2 + BH^2 = 5^2 \Rightarrow BH = 6 \Rightarrow HM = \frac{9}{2}$$

$$PN = \frac{1}{2}BC = \frac{21}{2}$$

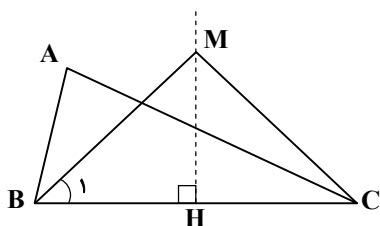
شکل گفته یک دوزنقه به ارتفاع ۴ و قاعده‌های $\frac{9}{2}$ و $\frac{21}{2}$ است، پس:

$$HH' = \frac{1}{2}AH = 4$$

$$S_{MNP} = \frac{1}{2} \left(\frac{9}{2} + \frac{21}{2} \right) \times 4 = 30$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است.



$$\left. \begin{array}{l} MB = MC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{HCM} \\ \hat{HCM} > \hat{C} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B}_1 > \hat{C}$$

$$\frac{1}{2}\hat{B} > \hat{C} \Rightarrow \hat{B} > 2\hat{C}$$

چون BM نیمساز زاویه B است، داریم:

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} DB = BC \Rightarrow CD = 2BC \\ AC^2 = BC \cdot CD \end{cases} \Rightarrow AC^2 = BC \times 2BC \Rightarrow AC^2 = 2BC^2 \Rightarrow \frac{AC^2}{BC^2} = 2 \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \sqrt{2}$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم شعاع بر خط مماس در نقطه تماس عمود است.

$$\sin 30^\circ = \frac{OA}{OC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{6}{OC} \Rightarrow OC = 12$$

$$\cos 30^\circ = \frac{AC}{OC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{12} \Rightarrow AC = 6\sqrt{3}$$

با در نظر گرفتن دایره کوچک داریم:

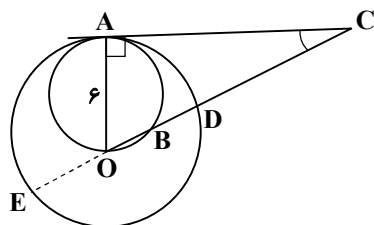
$$AC^2 = CB \cdot OC \Rightarrow (6\sqrt{3})^2 = CB \times 12 \Rightarrow 36 \times 3 = 12CB \Rightarrow CB = 9$$

همچنین با در نظر گرفتن دایره بزرگ تر داریم:

$$ED = 2 \times 6 = 12 \Rightarrow AC^2 = CD \cdot CE \Rightarrow (6\sqrt{3})^2 = CD \cdot (CD + 12)$$

$$\Rightarrow 36 \times 3 = CD^2 + 12CD \Rightarrow CD^2 + 12CD - 108 = 0$$

$$\Rightarrow (CD - 6)(CD + 18) = 0 \Rightarrow CD = 6 \Rightarrow BD = CB - CD = 9 - 6 = 3$$



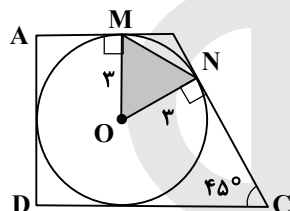
۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

در دوزنقه زوایای مجاور به ساق‌ها مکمل‌اند، پس:

$$\hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{O} + 135^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{O} = 45^\circ$$

$$S_{\triangle OMN} = \frac{1}{2} OM \cdot ON \sin \hat{O} = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times \sin 45^\circ$$

$$S_{\triangle OMN} = \frac{9}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{4}$$



۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا اندازه ضلع BC را می‌یابیم:

$$BC = \sqrt{(1-0)^2 + (0+1)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{1+1+4} = \sqrt{6}$$

مساحت مثلث ABC را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{BA} = (-2, 2, 1), \vec{BC} = (-1, -1, 2)$$

$$\vec{BA} \times \vec{BC} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -2 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = \vec{i}(4+1) - \vec{j}(-4+1) + \vec{k}(2+2) = 5\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} |\vec{BA} \times \vec{BC}| = \frac{1}{2} \sqrt{25+9+16} = \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{1}{2} AH \times BC = \frac{5\sqrt{2}}{2} \Rightarrow AH \cdot BC = 5\sqrt{2} \Rightarrow AH = \frac{5\sqrt{2}}{BC} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{5}{\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{3}$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

شعاع دایره کوچک را r و شعاع دایره بزرگ را R در نظر می‌گیریم:

$$AB = 2R = 16 + 2r \Rightarrow R = 8 + r \Rightarrow R - r = 8 \quad (*)$$

در دو دایره مماس داخل، خط‌المركزین برابر با تفاضل شعاع‌ها است.

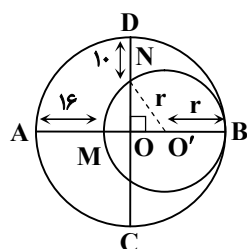
پس:

$$OO' = R - r \xrightarrow{(*)} OO' = 8$$

$$ON = R - 10 = 8 + r - 10 = r - 2$$

در مثلث ONO' داریم:

$$\begin{aligned} ON^2 + OO'^2 &= O'N^2 \Rightarrow (r-2)^2 + 8^2 = r^2 \Rightarrow r^2 - 4r + 4 + 64 = r^2 \\ \Rightarrow 68 &= 4r \Rightarrow r = 17 \end{aligned}$$



فیزیک

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از رابطه $P = \frac{F}{A}$ و $F = ma$ داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{ma}{A} \Rightarrow P \text{ یکای } = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ یکای فرعی فشار و Pa یکای آن در SI است.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(الف) پرتوهای α ، ذرات سنگین و کوتاه‌برد هستند. (عبارت «الف» نادرست است.)

(ب) در طی فرایند واپاشی هسته، تعداد نوکلئون‌ها (عدد جرمی) پایسته می‌ماند. (عبارت «ب» درست است.)

(پ) در آشکارسازهای دود از ^{241}Am استفاده می‌شود که α زا است. (عبارت «پ» درست است.)

(ت) واپاشی α در هسته‌های سنگین رخ می‌دهد. (عبارت «ت» نادرست است.)

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲

در لحظه $t = 20\text{ s}$ ، سرعت دو متحرک A و B برابر است:

$$v_{A(20)} = v_{B(20)} \Rightarrow 20a_A + 20 = 20a_B - 15 \Rightarrow 20(a_A - a_B) = -35 \Rightarrow a_A - a_B = -\frac{7}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در بازه زمانی $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_2 = 10\text{ s}$ ، هر دو متحرک بدون تغییر جهت با شتاب ثابت حرکت می‌کنند، بنابراین بزرگی جابه‌جایی هر یک از آن‌ها با مسافت طی شده توسط هر یک برابر است:

$$\ell_A = |\Delta x_A| = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t \xrightarrow{t=10\text{ s}, \Delta x_A > 0} \ell_A = \Delta x_{A(0 \rightarrow 10\text{ s})} = \frac{1}{2} a_A (10^2) + 20(10) = 50a_A + 200$$

$$\ell_B = |\Delta x_B| = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t \xrightarrow{t=10\text{ s}, \Delta x_B < 0} \ell_B = -\Delta x_{B(0 \rightarrow 10\text{ s})} = -\frac{1}{2} a_B (10^2) - (-15)(10) = -50a_B + 150$$

با استفاده از دو رابطه به دست آمده برای مسافت طی شده دو متحرک داریم:

$$\ell_A + \ell_B = 50a_A + 200 - 50a_B + 150 = 50(a_A - a_B) + 350$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \ell_A + \ell_B = 50 \times \left(-\frac{7}{4}\right) + 350 = 262.5 \text{ m}$$

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۳

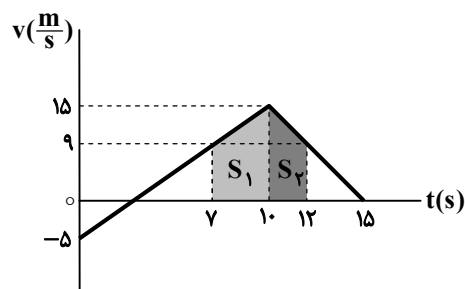
حرکت از دو بخش با شتاب ثابت تشکیل شده است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 1 = 2(3) + v_0 \Rightarrow v_0 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{(10)} = 2(10) - 5 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{(15)} = -3(5) + 15 = 0$$

نمودار سرعت- زمان متحرک را در بازه زمانی $t = 0\text{ s}$ تا $t = 15\text{ s}$ رسم می‌کنیم. از آنجایی که مساحت سطح زیر نمودار $v-t$ همواره برابر با جابه‌جایی متحرک است، داریم:



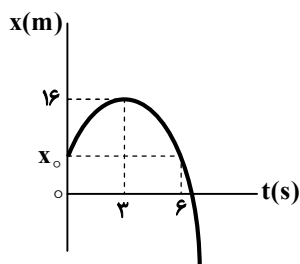
$$v_{(7)} = 2(7) - 5 = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{(12)} = -3(2) + 15 = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x_{(7 \rightarrow 12\text{ s})} = S_1 + S_2 = \frac{(9+15) \times 3}{2} + \frac{(9+15) \times 2}{2} = 60 \text{ m}$$

$$v_{av(7 \rightarrow 12\text{ s})} = \frac{\Delta x_{(7 \rightarrow 12\text{ s})}}{12-7} = \frac{60}{5} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳



با توجه به نمودار مکان- زمان که یک سهمی است، متحرک در لحظه $t = 3s$ تغییر جهت می‌دهد (رأس سهمی) و این لحظه درست در وسط بازه زمانی $t_1 = 0s$ و $t_2 = 6s$ قرار دارد، بنابراین طبق ویژگی‌های سهمی، مکان متحرک در ابتدا و انتهای این بازه یکسان است:

$$s_{av} = \frac{(16 - x_0) + (16 - x_0)}{6 - 0} \Rightarrow 3 = \frac{(16 - x_0)}{3} \Rightarrow 16 - x_0 = 9 \Rightarrow x_0 = 7m$$

حالا معادله مکان- زمان متحرک را می‌نویسیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 3a + v_0 \Rightarrow v_0 = -3a$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (0)^2 - (-3a)^2 = 2a \times (16 - 7) \Rightarrow -9a^2 - 18a = 0 \Rightarrow -9a(a + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 & \text{غلق} \\ a = -2 \frac{m}{s^2} & \checkmark \end{cases}$$

$$v_0 = -3a = -3(-2) = 6 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 6t + 7 \Rightarrow x = -t^2 + 6t + 7 \Rightarrow -t^2 + 6t + 7 = 0$$

$$\Rightarrow -(t-7)(t+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1s & \text{غلق} \\ t = 7s & \checkmark \end{cases}$$

در لحظه $t = 7s$ ، متحرک از مبدأ مکان عبور کرده و از این لحظه به بعد در جهت منفی محور x حرکت می‌کند؛ در حالی که تا قبل از آن در جهت محور x حرکت می‌کرده است؛ بنابراین مکان متحرک در بازه زمانی $t = 0s$ تا $t = 7s$ در جهت محور x است.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا از رابطه مستقل از زمان برای مسافت ۱۵۰ متر استفاده می‌کنیم:

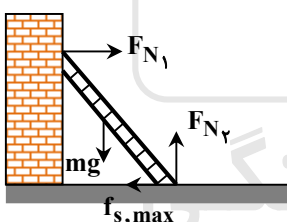
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (\frac{1}{4}v_0)^2 - v_0^2 = 2a \times 150 \Rightarrow -\frac{3}{4}v_0^2 = 300a \Rightarrow v_0^2 = -400a \quad (1) \text{ رابطه}$$

حالا بار دیگر با استفاده دوباره از رابطه مستقل از زمان برای نقاط ابتدا و انتهای حرکت داریم:

$$(0)^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} 400a = 2a\Delta x \Rightarrow \Delta x = 200m$$

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به توضیحات صورت سؤال، نیروهای وارد بر نردبان مطابق شکل مقابل است:



توجه کنید که چون اصطکاک بین دیوار قائم و نردبام ناچیز است، تنها نیروی عمودی F_{N1} از طرف دیوار قائم بر نردبام وارد می‌شود و چون نردبام روی سطح افقی و در آستانه سر خوردن است، نیروی اصطکاک از نوع اصطکاک ایستایی بیشینه است:

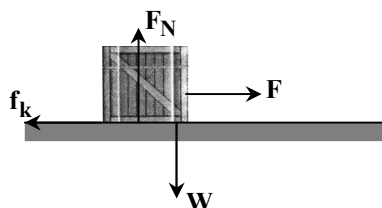
$$(F_{net})_{\text{در راستای قائم}} = 0 \Rightarrow F_{N2} = mg \Rightarrow F_{N2} = 16 \times 10 = 160N$$

$$R' = R = \sqrt{(F_{N2})^2 + f_{s,max}^2} \Rightarrow 200 = \sqrt{(160)^2 + f_{s,max}^2} \Rightarrow f_{s,max} = 120N$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_{N2} \Rightarrow 120 = 16 \cdot \mu_s \Rightarrow \mu_s = \frac{120}{160} = \frac{3}{4}$$

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۱

در حالت اول داریم:



$$(F_{net})_{\text{در راستای قائم}} = 0 \Rightarrow F_N = W = mg \Rightarrow F_N = 160 \times 10 = 1600N$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.2 \times 1600 = 320N$$

$$(F_{net})_{\text{در راستای افقی}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\Rightarrow F - 320 = 160 \times (0.25) \Rightarrow F = 360N$$

در حالت دوم، جرم صندوق و محتویات آن کاهش یافته و به مقدار m' رسیده است:

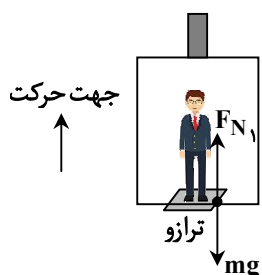
$$(F'_{net})_{\text{در راستای قائم}} = 0 \Rightarrow F'_N = m'g = 10m'$$

$$f'_k = \mu_k F'_N = 0.2 \times 10m' = 2m'$$

$$(F'_{net})_{\text{در راستای افقی}} = m'a' \Rightarrow F - f'_k = m'a' \xrightarrow{a' = 2a = 0.5 \frac{m}{s^2}} 360 - 2m' = m'(0.5) \Rightarrow 360 = 2.5m' \Rightarrow m' = 144kg$$

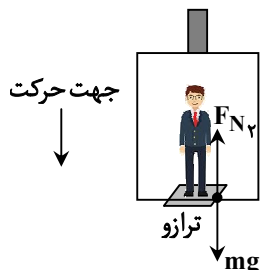
بنابراین باید به اندازه $\Delta m = m - m' = 160 - 144 = 16kg$ از جرم محتویات صندوق کم کنیم.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳



عددی که ترازو نشان می‌دهد، عکس‌العمل نیروی عمودی سطح (F'_N) است: $F'_N = F_N$
با توجه به شکل مقابل، برای حالت اول در حرکت رو به بالا داریم:

$$(F_{net})_1 = F_{N1} - mg = ma \Rightarrow F_{N1} = mg + ma = (60 \times 10) + 60 \cdot a = 600 + 60a \quad (1) \text{ رابطه}$$



در حالت دوم که حرکت رو به پایین است، برابری نیروهای وارد بر شخص را می‌نویسیم:

$$(F_{net})_2 = mg - F_{N2} = m(2a) \\ \Rightarrow F_{N2} = mg - 2ma = (60 \times 10) - 2 \times 60 \cdot a = 600 - 120a \quad (2) \text{ رابطه}$$

اختلاف اندازه دو نیروی عمودی سطح برابر با 270 N است؛ بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$F_{N1} - F_{N2} = 600 + 60a - (600 - 120a) = 270 \Rightarrow 180a = 270 \Rightarrow a = \frac{270}{180} = \frac{3}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

مجذور تندی ماهواره با شعاع مدار آن رابطه عکس دارد:

$$\left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{R_e + \frac{R_e}{4}}{R_e + \frac{R_e}{2}} = \frac{\frac{5}{4}R_e}{\frac{3}{2}R_e} = \frac{5}{6}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{m}{2m} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{12}$$

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار، دوره حرکت و سپس بسامد زاویه‌ای آن را به دست می‌آوریم:

$$\Delta \frac{T}{4} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow T = \frac{\pi}{\Delta} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{\Delta}} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$F_{net} = -kx = ma \Rightarrow a = -\frac{k}{m}x \xrightarrow{\frac{k}{m} = \omega^2} a = -\omega^2 x$$

$$\Rightarrow a = -(10)^2 \times (-1/5 \times 10^{-2}) = 1/5 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_{net} = \frac{200}{1000} \times 1/5 = 0.04 \text{ N}$$

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۳

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0.2}} = \sqrt{1000} = 10\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\sqrt{10}} \xrightarrow{\pi^2 = 10} T = \frac{1}{5} \text{ s} = 0.2 \text{ s}$$

می‌دانیم که یک نوسانگر در مدت یک دوره کامل (T) مسافت ۴A را طی می‌کند. مدت زمان $\Delta t = 0.1 \text{ s}$ برابر با نصف دوره است؛ بنابراین مسافتی که نوسانگر در این مدت طی می‌کند، برابر است با:

$$\ell = 2A = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$$

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۲

در یک حرکت نوسانی سینوسی، هنگامی که نوسانگر به نقاط بازگشتی (دامنه‌ها) می‌رسد، تندی آن صفر می‌شود و هنگامی که از مبدأ نوسان ($y = 0$) عبور می‌کند، تندی آن بیشترین مقدار ممکن را دارد.

از طرفی با توجه به جهت موج عرضی به سمت راست، ذرات محیط از نوسان ذرات قبل از خود تبعیت می‌کنند، یعنی ذره A به سمت $y = 0$ ، ذره B به سمت قله موج ($y = +A$)، ذره C به سمت $y = 0$ و ذره D به سمت دره موج ($y = -A$) حرکت می‌کند.

با توجه به توضیحات بالا و مشاهده مسافت موردنیاز برای هر ذره که بتواند به تندی صفر برسد، می‌توان دریافت که ذره B خیلی زودتر از ذره D و ذره D زودتر از ذره C به نقاط بازگشتی خود می‌رسند و تندی آن‌ها صفر می‌شود. ذره A نیز دیرتر از سه ذره دیگر به تندی صفر می‌رسد.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۱

$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 96 = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 9.6 = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 9 + 2\left(0.3\right) = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \xrightarrow{\log 2 = 0.3} \log 10^9 + 2 \log 2 = \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$\Rightarrow \log(4 \times 10^9) = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 4 \times 10^9 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 4 \times 10^{-3} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{E}{A \Delta t} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{E}{(1 \times 10^{-6}) \times 60} \Rightarrow E = 240 \times 10^{-9} J = 0.24 \mu J$$

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۳

زاویه جبهه موج با مرز محیط (۱) برابر با زاویه تابش و زاویه جبهه موج با مرز محیط (۲) برابر با زاویه بازتابش است. با توجه به قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴

■ بسامد موج به محیط انتشار موج بستگی ندارد؛ بنابراین بسامد موج در قسمت نازک و ضخیم طناب یکسان است (گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند).

■ طبق رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، با ضخیم‌تر شدن طناب و افزایش μ ، تندی انتشار موج کاهش می‌یابد و مطابق با رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ (f ثابت)، طول موج نیز کاهش می‌یابد.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۱

اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی تار برابر با بسامد اصلی آن است:

$$f_1 = 225 - 150 = 75 \text{ Hz}$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow 75 = \frac{v}{2 \times 0.5} \Rightarrow v = 75 \frac{m}{s}$$

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴

$$E_A = 2/5 E_B \xrightarrow{E=hf} f_A = 2/5 f_B \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$f_A - f_B = 9 \times 10^{14} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 2/5 f_B - f_B = 9 \times 10^{14} \Rightarrow 1/5 f_B = 9 \times 10^{14} \Rightarrow f_B = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_A = 2/5 f_B = 15 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\lambda_A = \frac{c}{f_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{3 \times 10^8}{15 \times 10^{14}} = 0.2 \times 10^{-6} m = 0.2 \mu m$$

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳

$$K_{\max 1} = \frac{6/4 \times 10^{-19} J}{1/6 \times 10^{-19}} = 4 eV$$

$$K_{\max 2} = 0.25 \times K_{\max 1} = 0.25 \times 4 = 1 eV$$

$$K_{\max} = hf - W_0 \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}, W_0 = hf_0} K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$\begin{cases} K_{\max 1} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \\ K_{\max 2} = hc \left(\frac{1}{2\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4 = 1200 \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \\ 1 = 1200 \left(\frac{1}{2\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \end{cases} \xrightarrow{\text{رابطه را از هم کم می‌کنیم}} 3 = 1200 \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{2\lambda} \right) \Rightarrow \frac{1}{400} = \frac{1}{2\lambda} \Rightarrow \lambda = 200 nm$$

با استفاده از یکی از روابط بالا، طول موج آستانه فلز را حساب کرده و پس از آن بسامد آستانه فلز را می‌یابیم:

$$4 = 1200 \cdot \left(\frac{1}{200} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \Rightarrow \frac{1}{300} = \frac{1}{200} - \frac{1}{\lambda_0} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_0} = \frac{1}{200} - \frac{1}{300} = \frac{1}{600} \Rightarrow \lambda_0 = 600 \text{ nm}$$

$$f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz} = 500 \text{ THz}$$

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۱

$$E = hf = 4 \times 10^{-15} \times 5 \times 10^{14} = 1/9 \text{ eV}$$

انرژی فوتون گسیل شده برابر است با:

می‌دانیم که انرژی فوتون گسیلی برابر با اندازه اختلاف انرژی دو تراز است؛ بنابراین اختلاف انرژی دو تراز را در تک تک گزینه‌ها بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: $|E_7 - E_3| = |(-3/4) - (-1/5)| = 1/9 \text{ eV}$ گزینه ۲: $|E_1 - E_7| = |-13/6 - (-3/4)| = 10/2 \text{ eV}$

گزینه ۳: $|E_7 - E_4| = |-3/4 - (-0/85)| = 2/55 \text{ eV}$ گزینه ۴: $|E_1 - E_4| = |-13/6 - (-0/85)| = 12/75 \text{ eV}$

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۴

$$E_{n_1} = -\frac{E_R}{n_1^2} \Rightarrow -0/85 = -\frac{13/6}{n_1^2} \Rightarrow n_1 = 4$$

الکترونی که در تراز $n_1 = 4$ قرار دارد، سومین حالت برانگیخته اتم است، یعنی $K = 3$ است (گزینه ۴ درست است).

اما بهتر است مقدار L را هم به دست آوریم: $-0/544 = -\frac{13/6}{n_2^2} \Rightarrow n_2 = 5 \Rightarrow L = 4 \Rightarrow$ چهارمین حالت برانگیخته اتم

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۴

$${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{Z'}^{A'}\text{Y} + {}_{-1}^0\beta$$

$$\begin{cases} A' = Z' + N' = 234 \\ Z' = 90 - (-1) = 91 \end{cases} \Rightarrow N' = A' - Z' = 234 - 91 = 143$$

$$\frac{Z'}{N'} = \frac{91}{143}$$

تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته دختر به ترتیب ۹۱ و ۱۴۳ است:

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۳

جهت خطوط میدان الکتریکی ناشی از بار مثبت به طرف خارج بار است. با توجه به اینکه میدان‌های ناشی از هر یک از دو بار در نقطه A عمود بر هم هستند، داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_{4q}}{E_q} = \frac{4q}{q} \times \left(\frac{30}{60}\right)^2 = 1 \Rightarrow E_q = E_{4q} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$E_T = \sqrt{(E_q)^2 + (E_{4q})^2} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} E_T = \sqrt{2} E_q$$

$$\Rightarrow 1000\sqrt{2} = \sqrt{2} E_q \Rightarrow E_q = E_{4q} = 1000 \frac{N}{C}$$

$$E_q = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow 1000 = \frac{9 \times 10^9 \times q}{(0/3)^2} \Rightarrow q = 10^{-8} \text{ C} = 10 \text{ nC}$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۲

برای آنکه میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع صفر شود، باید بارهای الکتریکی واقع در رأس‌های مربع، دوه‌دو در راستای قطر مربع اثر یکدیگر را خنثی کنند؛ بنابراین باید دوه‌دو در این راستا هم‌نام باشند.

نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها (به‌طور مثال q_2) را به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{k|qq'|}{r^2}$$

$$F_{32} = F_{42} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0/3)^2} = 0/4 \text{ N}$$

$$F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0/3\sqrt{2})^2} = 0/2 \text{ N}$$

$$F' = F_{32} + F_{42} = \sqrt{(0/4)^2 + (0/4)^2} = 0/4\sqrt{2} \text{ N}$$

$$F_{T2} = F' - F_{12} = 0/4\sqrt{2} - 0/2$$

$$\xrightarrow{\sqrt{2}=1/4} F_{T2} = (0/4 \times 1/4) - 0/2 = 0/56 - 0/2 = 0/36 \text{ N}$$

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۲

چون علامت دو بار q_1 و $q_3 = -\delta q_1$ مخالف یکدیگر است؛ پس نیرویی که هر یک از آن‌ها بر بار q_2 وارد می‌کنند، هم‌راستا و در یک جهت است؛ بنابراین داریم:
حالت اول:

$$\begin{cases} F_{12} = \frac{k|q_1 q_2|}{r^2} \\ F_{32} = \frac{k|q_3 q_2|}{r^2} \end{cases} \xrightarrow{q_3 = -\delta q_1} F_{32} = \frac{k|-\delta q_1 q_2|}{r^2} = \delta F_{12}$$

$$F = F_{12} + F_{32} = F_{12} + \delta F_{12} = \epsilon F_{12} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در حالت دوم، فاصله بار q_3 تا بار q_2 برابر $\frac{1}{\delta} r$ می‌شود:

$$F'_{12} = F_{12}$$

$$F'_{32} = \frac{k|q_3 q_2|}{(\frac{1}{\delta} r)^2} = \delta^2 \frac{k|q_3 q_2|}{r^2} = \delta^2 F_{32} \xrightarrow{F_{32} = \delta F_{12}} F'_{32} = \delta^2 \times \delta F_{12} = \delta^3 F_{12}$$

$$F' = F'_{12} + F'_{32} = F_{12} + \delta^3 F_{12} = 1.26 F_{12} \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{1.26 F_{12}}{\epsilon F_{12}} = 2.1$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\Delta U = -\Delta K \xrightarrow{\Delta U = q\Delta V} q\Delta V = -\Delta K \Rightarrow q \times (8.0 - 3.0) = -2 \times 10^{-3} \Rightarrow q = -\frac{2}{5.0} \times 10^{-3} \text{ C} = -4.0 \mu\text{C}$$

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱

وقتی خازن از مولد جدا می‌شود، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$$

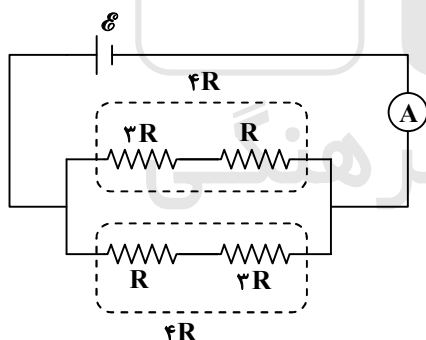
$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{2} C_1$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = 2 \Rightarrow U_2 = 2U_1$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۴

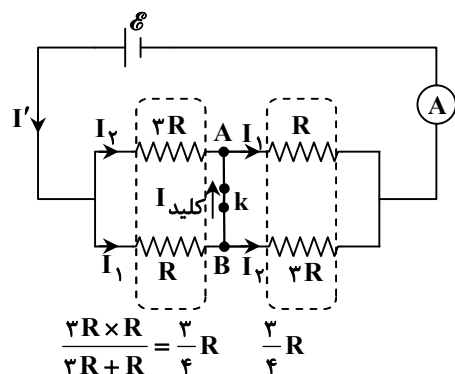
وقتی کلید k قطع است، جریان کل مدار $I = 1/2 \text{ A}$ است و داریم:



$$R_{eq} = \frac{4R \times 4R}{4R + 4R} = 2R$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1/2 = \frac{\mathcal{E}}{2R} \Rightarrow \mathcal{E} = 2/4 R$$

وقتی کلید k وصل می‌شود، مدار به شکل روبه‌رو ساده می‌شود:



$$R'_{eq} = \frac{3}{4} R + \frac{3}{4} R = \frac{3}{2} R$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{2/4 R}{\frac{3}{2} R} = 1/6 \text{ A}$$

$$\frac{3R \times R}{3R + R} = \frac{3}{4} R$$

دو مقاومت R و $3R$ (در شاخه سمت چپ) در این حالت موازی هستند؛ بنابراین اگر جریان عبوری از مقاومت R را برابر با I_1 و جریان عبوری از مقاومت $3R$ را I_2 در نظر بگیریم، داریم:

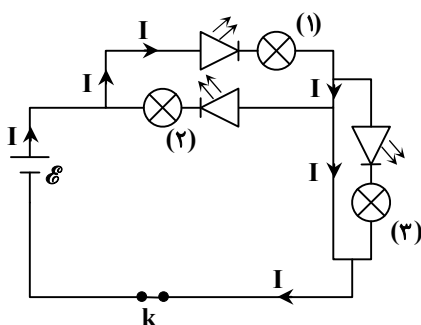
$$RI_1 = 3RI_2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

$$I_1 + I_2 = 1/6 \Rightarrow 3I_2 + I_2 = 1/6 \Rightarrow 4I_2 = 1/6 \Rightarrow I_2 = 1/24 \text{ A}, \quad I_1 = 1/8 \text{ A}$$

به طور مشابه، جریان عبوری از مقاومت های R و $3R$ در شاخه سمت راست به ترتیب $1/24 \text{ A}$ و $1/8 \text{ A}$ است. اگر قاعده انشعاب را در گره A یا B بنویسیم، خواهیم داشت:

$$I_1 = I_{\text{کلید}} + I_2 \Rightarrow 1/8 = I_{\text{کلید}} + 1/24 \Rightarrow I_{\text{کلید}} = 1/12 \text{ A}$$

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱



با بستن کلید، جهت جریان در مدار مطابق شکل مقابل خواهد بود. چون جهت جریان برخلاف جهت مجاز عبور آن از دیود (۲) است، جریانی از دیود (۲) عبور نمی کند و تمام جریان از دیود (۱) می گذرد. بنابراین لامپ (۱) روشن می شود و لامپ (۲) خاموش خواهد ماند. در ادامه، دو سر شاخه لامپ (۳) با یک سیم بدون مقاومت به یکدیگر متصل است (اتصال کوتاه)؛ بنابراین جریان از دیود (۳) عبور نخواهد کرد و لامپ (۳) نیز خاموش خواهد ماند.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱

با کاهش مقاومت، جریان عبوری از مدار طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R + r_1 + r_2}$ افزایش می یابد. با توجه به اینکه $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است، باتری $\mathcal{E}_1$ تولیدکننده انرژی و باتری $\mathcal{E}_2$ مصرف کننده است؛ بنابراین داریم:

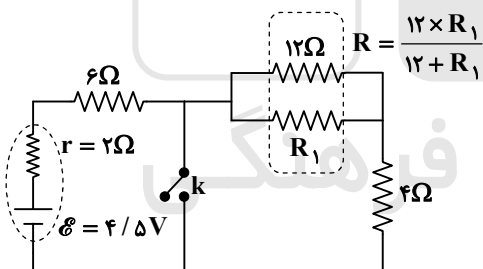
$$V_1 = \mathcal{E}_1 - r_1 I \xrightarrow{\text{افزایش می یابد}} V_1 \text{ کاهش می یابد.}$$

$$V_2 = \mathcal{E}_2 + r_2 I \xrightarrow{\text{افزایش می یابد}} V_2 \text{ افزایش می یابد.}$$

$$P_2 = V_2 I \xrightarrow{\text{افزایش می یابد}} P_2 \text{ افزایش می یابد.}$$

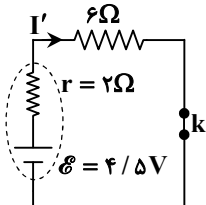
۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳

در حالت اول که کلید باز است، مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{4/5}{R + 4 + 6 + 2} = \frac{4/5}{R + 12} \text{ A} \quad \text{رابطه (۱)}$$

وقتی کلید k را می بندیم، مجموعه مقاومت ها در شاخه سمت راست اتصال کوتاه می شوند:



$$I' = \frac{4/5}{6 + 2} = \frac{9}{16} \text{ A}$$

$$V_{6\Omega} = R_{6\Omega} I' = 6 \times \frac{9}{16} = \frac{27}{8} \text{ V}$$

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 6Ω نسبت به حالت قبل دو برابر شده است؛ بنابراین اختلاف پتانسیل دو

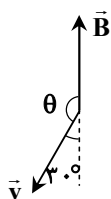
سر آن، قبل از بسته شدن کلید، برابر با $V_{6\Omega} = \frac{1}{2} \times \frac{27}{8} = \frac{27}{16} \text{ V}$ است. با استفاده از رابطه (۱) می توان

نوشت:

$$V_{6\Omega} = R_{6\Omega} I \Rightarrow \frac{27}{16} = 6 \times \frac{4/5}{R + 12} \Rightarrow \frac{27}{16} = \frac{27}{R + 12} \Rightarrow R + 12 = 16 \Rightarrow R = 4\Omega$$

$$R = \frac{12 \times R_1}{12 + R_1} \Rightarrow 4 = \frac{12R_1}{12 + R_1} \Rightarrow 48 + 4R_1 = 12R_1 \Rightarrow 8R_1 = 48 \Rightarrow R_1 = 6\Omega$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴



$$\theta = 18.0^\circ - 3.0^\circ = 15.0^\circ$$

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^4 \times 2000 \times 10^{-4} \times \sin 15.0^\circ$$

$$\sin(15.0^\circ) = \sin 3.0^\circ = \frac{1}{2} \Rightarrow F = 8 \times 2000 \times \frac{1}{2} \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-16} \text{ N}$$

با توجه به قاعده دست راست، چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{v}$ قرار می‌دهیم و انگشتان را به سمت $\vec{B}$ خم می‌کنیم. انگشت شست دست راست به صورت درون سو به دست می‌آید؛ اما از آنجا که بار ذره منفی است، جهت نیرو در خلاف آن یعنی برون سو ($\odot$) خواهد بود.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2R_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2 \times 2/5 \times 10^{-2}} = 16\pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

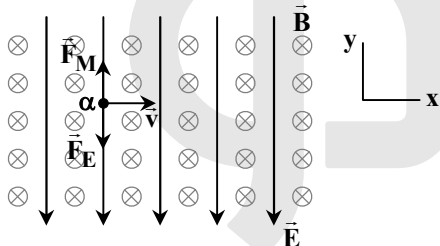
$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2R_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 18}{2 \times 3 \times 10^{-2}} = 12\pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

حلقه‌ها هم‌مرکز هستند و سطح آن‌ها بر یکدیگر عمود است؛ بنابراین بردارهای میدان مغناطیسی ناشی از هر حلقه در مرکز آن نیز بر هم عمود هستند:

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(16\pi \times 10^{-5})^2 + (12\pi \times 10^{-5})^2} = 20\pi \times 10^{-5} \text{ T} = 2\pi \times 10^{-4} \text{ T} \Rightarrow B_T = 2\pi G$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۱

برای اینکه ذره α بتواند بدون انحراف عبور کند، باید برآیند نیروهای وارد بر آن (دو نیروی مغناطیسی و الکتریکی) صفر شود. چون بار ذره α مثبت است، نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی رو به پایین وارد می‌شود. بنابراین نیروی مغناطیسی باید رو به بالا و هم‌اندازه با نیروی الکتریکی باشد. طبق قاعده دست راست، جهت حرکت ذره α باید در جهت محور x باشد:



$$F_M = F_E \Rightarrow qvB \sin \theta = qE$$

$$\Rightarrow vB \times 1 = E \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{1000}{1000 \times 10^{-4}} = 1.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow \frac{B_A}{B_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right) \times \left(\frac{I_A}{I_B}\right) \times \left(\frac{\ell_B}{\ell_A}\right) = 2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 1$$

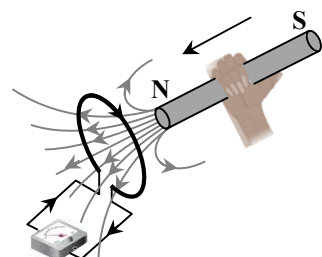
$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2 \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\ell_B}{\ell_A} = 2^2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2$$

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۲

آهن‌ربا در حال نزدیک شدن به حلقه است؛ پس شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال افزایش است. بنابر قانون لنز، جریان القایی طوری در حلقه ایجاد می‌شود که با این افزایش شار مخالفت کند، یعنی میدان مغناطیسی حاصل از آن برخلاف جهت میدان مغناطیسی آهن‌ربا باشد و بتواند آن را دفع کند (از نزدیک شدن آهن‌ربا جلوگیری کند).

طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در مدار و در حلقه به صورت زیر یعنی در

جهت (۱) خواهد بود:



۱۹۲- پاسخ: گزینه ۳

انرژی جنبشی شهاب‌سنگ هنگام برخورد به زمین را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 2/1 \times 10^4 \times (8 \times 10^3)^2 = 2/1 \times 32 \times 10^{10} \text{ J}$$

حالا جرم TNT را حساب می‌کنیم:

$$m_{\text{TNT}} = \frac{2/1 \times 32 \times 10^{10}}{4/2 \times 10^9} = 160 \text{ تن}$$

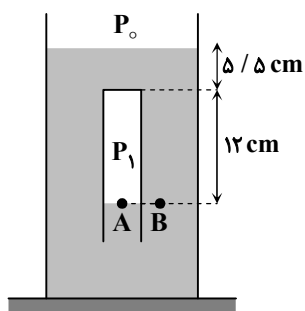
۱۹۳- پاسخ: گزینه ۴

طبق معادله پیوستگی، آهنگ شارش حجمی سیال در هر مقطعی ثابت و یکسان است:

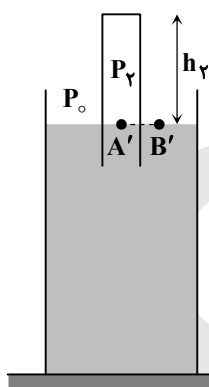
ثابت $(Av)_A = (Av)_B$: آهنگ شارش حجمی سیال

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۱

در حالت اول داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 = 12 + 5/5 + P_0 = 17/5 + 75 = 92/5 \text{ cmHg}$$



در حالت دوم، شکل لوله درون ظرف این گونه می شود:

$$P_{A'} = P_{B'} \Rightarrow P_2 = P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

این آزمایش در دمای ثابت انجام می شود؛ بنابراین داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V=Ah} P_1 A h_1 = P_2 A h_2$$

$$\Rightarrow 92/5 \times 12 = 75 h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{92/5 \times 12}{75} = 14/8 \text{ cm}$$

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۳

$$H = \frac{kA\Delta T}{L} \xrightarrow{\Delta T, k, A \text{ ثابت هستند}} \frac{H_2}{H_1} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{2}{5}$$

$$\text{درصد کاهش انرژی گرمایی: } \frac{\Delta H}{H_1} \times 100 = \frac{H_2 - H_1}{H_1} \times 100 = \left(\frac{2}{5} - 1\right) \times 100 = -\frac{3}{5} \times 100 = -60\%$$

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta T \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha\Delta T \xrightarrow{\text{بر حسب درصد}} \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3\alpha\Delta T \times 100 = 3 \times 2 \times 10^{-5} \times (250 - 0) \times 100 = 1/5\%$$

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۴

با استفاده معادله حالت گاز آرمانی (کامل) داریم:

$$\frac{P_{H_2} V_{H_2}}{n_{H_2} R T_{H_2}} = \frac{P_{N_2} V_{N_2}}{n_{N_2} R T_{N_2}} \xrightarrow{P_{H_2} = P_{N_2}} \frac{h_{H_2}}{n_{H_2} T_{H_2}} = \frac{h_{N_2}}{n_{N_2} T_{N_2}} \Rightarrow \frac{21}{n_{H_2} \times (27 + 273)} = \frac{32}{n_{N_2} \times (47 + 273)}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{N_2}}{n_{H_2}} = \frac{32 \times 300}{21 \times 320} = \frac{10}{7}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow \frac{n_{N_2}}{n_{H_2}} = \frac{m_{N_2}}{m_{H_2}} \times \frac{M_{H_2}}{M_{N_2}} \Rightarrow \frac{10}{7} = \frac{m_{N_2}}{m_{H_2}} \times \frac{2}{28} \Rightarrow \frac{m_{N_2}}{m_{H_2}} = 20$$

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۲

$$K_{\text{کارنو}} = \frac{T_L}{T_H - T_L} \Rightarrow 4 = \frac{T_L}{T_H - T_L} \Rightarrow 4T_H - 4T_L = T_L \Rightarrow 4T_H = 5T_L \Rightarrow \frac{T_H}{T_L} = \frac{5}{4} \Rightarrow T_H = T_L + \frac{1}{4}T_L$$

$$\text{درصد اختلاف } T_H \text{ و } T_L: \frac{T_H - T_L}{T_L} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۳

فرایند ab یک فرایند هم فشار، فرایند bc یک فرایند هم دما و فرایند ca که یک خط شیب دار مبدأ گذر است، یک فرایند هم حجم است.

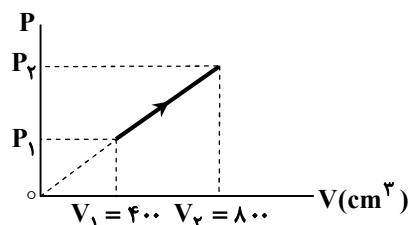
$$\begin{cases} Q_{ab} = nC_p \Delta T \xrightarrow{\text{گاز دواتمی}} Q_{ab} = \frac{\gamma}{2} nR \Delta T \Rightarrow Q_{ab} = -\frac{\gamma}{2} W_{ab} \quad (1) \\ W_{ab} = -P \Delta V = -nR \Delta T \end{cases}$$

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow (W_{ab} + Q_{ab}) + \underbrace{\Delta U_{bc}}_{\text{صفر}} + (\underbrace{W_{ca}}_{\text{صفر}} + Q_{ca}) = 0 \Rightarrow W_{ab} + Q_{ab} + Q_{ca} = 0$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} W_{ab} - \frac{\gamma}{2} W_{ab} - 300 = 0 \Rightarrow -\frac{5}{2} W_{ab} = 300 \Rightarrow W_{ab} = -120 \text{ J}$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۴

چون نمودار P-V به صورت یک خط با شیب ثابت و مبدأ گذر است، داریم:



$$\text{شیب خط: } \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_1}{V_1} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{800}{400} = 2$$

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{T_2}{273-23} = 2 \times 2 = 4$$

$$\Rightarrow T_2 = 4 \times 250 = 1000 \text{ K}$$

$$T_2 = 273 + \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 1000 - 273 = 727^\circ \text{C}$$

شیمی

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۴

فرمول اکسید فلزهای قلیایی خاکی (فلزهای گروه دوم) به صورت XO است:

$$1 \times 2 = 2 \Rightarrow \text{بار کاتیون} \times \text{تعداد کاتیون} = \text{شمار الکترون های مبادله شده}$$

$$60 \text{ g XO} \times \frac{1 \text{ mol XO}}{\text{Mg XO}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol XO}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 18 / 0.6 \times 10^{23} e^-$$

$$\Rightarrow M = 40 \text{ (جرم مولی XO)}$$

$$X \text{ جرم مولی} + 16 = 40 \Rightarrow X \text{ جرم مولی} = 24$$

$$\frac{X \text{ جرم مولی}}{O \text{ جرم مولی}} = \frac{24}{16} = 1/5$$

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۲

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

(ب) در اتم ${}_{27}^{60}\text{M}$ ، ۲۷ پروتون و ۳۳ نوترون (۶۰-۲۷=۳۳) وجود دارد:

$$33 - 27 = 6$$

(پ)

$${}_{27}^{60}\text{M} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \Rightarrow \begin{cases} l=0 \text{ (زیرلایه های s)} \Rightarrow 1e^- \\ l=1 \text{ (زیرلایه های p)} \Rightarrow 12e^- \end{cases}$$

$$\underline{20e^-}$$

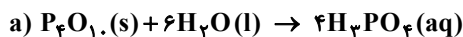
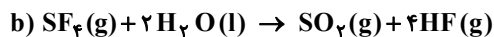
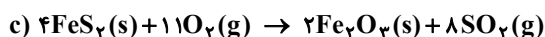
بررسی عبارت های نادرست:

(الف) ایزوتوپ های یک عنصر، عدد اتمی یکسانی دارند.

(ت)

$$\begin{cases} {}_{27}^{60}\text{M} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^2 \\ {}_{27}^{60}\text{X} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^1 \end{cases} \Rightarrow 7-5=2$$

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳

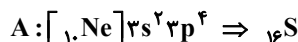
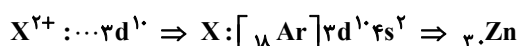


a مجموع ضریب‌های مواد در $\frac{11}{25} = 0.44$

d مجموع ضریب‌های مواد در b - مجموع ضریب‌های مواد در $11 - 8 = 3$

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.



(پ) عنصرهای X و A به ترتیب یون‌های X^{2+} و A^{2-} تشکیل می‌دهند؛ بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از آن‌ها به صورت XA است.
(ت) A ${}_{16}$ و D ${}_{34}$ هر دو در گروه ۱۶ قرار دارند و نافلز هستند. همچنین A ${}_{16}$ و E ${}_{13}$ هر دو متعلق به دوره سوم جدول دوره‌ای هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) X (فلز روی) جزء فلزهای واسطه است.

(ب) $14 = 16 - 2 = 30 - 16$ تفاوت عدد اتمی (شمار الکترون‌ها) عنصرهای A و X

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۱

فرمول شیمیایی مس (I) اکسید به صورت Cu_2O بوده که مشابه Ag_2O است:

$\frac{\text{جرم O}}{\text{جرم Cu}} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = \frac{1}{8} = 0.125$

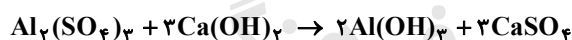
۲۰۶- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند.

- اتم عنصری که آرایش الکترونی آن به $3d^5 4s^1$ ختم می‌شود، همان کروم است. کروم اغلب در طبیعت به شکل Cr^{3+} و Cr^{2+} یافت می‌شود.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی کروم همانند شمار الکترون‌های ظرفیتی X ${}_{24}$ (گوگرد) برابر با ۶ است.
- اگر از Cr ${}_{24}$ ، ۶ الکترون (الکترون‌های زیرلایه‌های $4s$ و $3d$) جدا شود، به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون (${}_{18}Ar$) می‌رسد.
- آرایش الکترونی Z ${}_{25}$ به $3d^5 4s^2$ ختم می‌شود.

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{17}{18} \times \frac{1}{18} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 0.1 \text{ mol } Al^{3+}$$



$0.1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{2 \text{ mol } Al(OH)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{78 \text{ g } Al(OH)_3}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 15.6 \text{ g } Al(OH)_3$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم نادرست هستند.

■ شمار مول N_2 و CO_2 برابر است با:

CO_2 و N_2 مول ذره $10 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1} = 0.5 \text{ mol}$

در مول یکسان، شمار مولکول‌ها نیز در این دو نمونه برابر است؛ بنابراین نسبت c به a در هر دو با هم برابر است.

$0.5 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 11.2 \text{ L}$

$\frac{N_2 \text{ جرم}}{CO_2 \text{ جرم}} = \frac{0.5 \times 28}{0.5 \times 44} = 0.63$

N_2 و CO_2 مولی $\frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲

$$۱۸۰ \text{ g محلول} \times \frac{۱/۴ \text{ g I}_2}{۱۰۰ \text{ g محلول}} \times \frac{۱ \text{ mol I}_2}{۲۵۴ \text{ g I}_2} = ۱۰^{-۲} \text{ mol I}_2$$

$$\text{ppm} = ۱۴۰۰۰ = ۱۰^۴ \times ۱/۴ = ۱۰^۴ \times \text{درصد جرمی}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست‌اند.

(الف)

$$\begin{cases} \text{Sc}_2(\text{SO}_4)_3 \Rightarrow \text{مجموع شماراتمها} = ۱۷ \\ (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \Rightarrow \text{مجموع شماراتمها} = ۲۰ \end{cases} \Rightarrow ۲۰ - ۱۷ = ۳$$

(ب) درصد جرمی یون سدیم در آب دریا از درصد جرمی یون پتاسیم بیشتر است.

(پ)

$$۵۰۰ \text{ g محلول} \times \frac{۱۰۰ \text{ g NaOH}}{۱۰۰ \text{ g محلول}} \times \frac{۱ \text{ mol NaOH}}{۴۰ \text{ g NaOH}} = ۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol NaOH}$$

(ت)

$$\text{غلظت مولی} = \frac{۰/۶ \text{ mol}}{۰/۴ \text{ L}} = ۱/۵ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱}$$

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned} \text{دمای } a^\circ\text{C} \begin{cases} \text{حل‌شونده } ۳۷/۵ \text{ g} \\ \text{محلول } ۱۰۰ \text{ g} \end{cases} &\Rightarrow \text{جرم آب} = ۱۰۰ - ۳۷/۵ = ۶۲/۵ \text{ g} \\ &\Rightarrow \text{از روی نمودار} \rightarrow a = ۴۰^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{دمای } b^\circ\text{C} \begin{cases} \text{حل‌شونده } ۱۶/۷ \text{ g} \\ \text{محلول } ۱۰۰ \text{ g} \end{cases} &\Rightarrow \text{جرم آب} = ۱۰۰ - ۱۶/۷ = ۸۳/۳ \text{ g} \\ &\Rightarrow \text{از روی نمودار} \rightarrow b = ۱۰^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$a - b = ۴۰ - ۱۰ = ۳۰$$

توجه: برای تبدیل درصد جرمی محلول سیر شده به انحلال پذیری و یا برعکس، می‌توانید از رابطه زیر هم استفاده کنید:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{S}{S + ۱۰۰} \times ۱۰۰$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

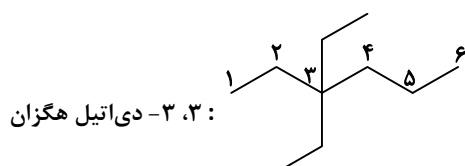
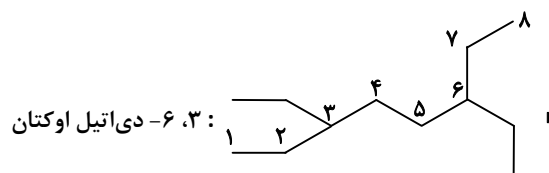
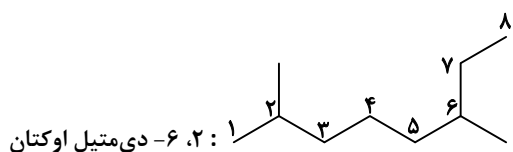
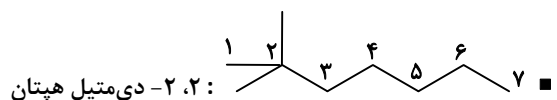
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) خصلت فلزی در یک گروه از بالا به پایین افزایش، اما در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.

(ت) هلیوم عنصری از دسته S است که در سمت راست جدول دوره‌ای (گروه ۱۸) جای دارد.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۳

به جز مورد اول، بقیه موارد درست هستند.



۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

عبارت اول: انحلال پذیری هر دو گاز O_2 و N_2 با کاهش دما، به صورت منحنی افزایش می‌یابد.

عبارت دوم: شیب نمودار انحلال پذیری- فشار برای گاز NO بیشتر از N_2 است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: انحلال پذیری گاز ناکتبی CO_2 در آب، از انحلال پذیری گاز قطبی NO بیشتر است، زیرا CO_2 با آب واکنش می‌دهد.

عبارت چهارم: در دما و فشار معین، انحلال پذیری گاز O_2 از N_2 بیشتر است و اعداد داده شده، نمی‌توانند درست باشند.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

چگالی آب را $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر می‌گیریم، به این ترتیب خواهیم داشت:

$$Q = |Q(\text{آب گرم‌تر}) - Q(\text{آب سردتر})| \Rightarrow m_1 \cdot c \cdot \Delta\theta_1 = m_2 \cdot c \cdot \Delta\theta_2 \Rightarrow m_1 \times (19 - 9) = 75 \times (35 - 19) \Rightarrow m_1 = 120g$$

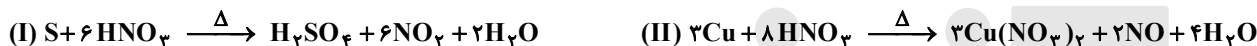
$$\text{جرم مخلوط} = 75 + 120 = 195g$$

$$Q = mc\Delta\theta = 195 \times 4 / 2 \times (44 - 19) = 20475J = 20 / 475kJ$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



عبارت اول:

$$160g S \times \frac{1mol S}{32g S} \times \frac{1mol H_2SO_4}{1mol S} \times \frac{R}{100} = 4/5 mol H_2SO_4 \Rightarrow R = 90$$

عبارت دوم: فراورده غیرگازی محلول در آب واکنش‌ها، H_2SO_4 و $Cu(NO_3)_2$ است. اگر جرم و در نتیجه تعداد مول یکسانی از اسید HNO_3 در این واکنش‌ها مصرف شود، خواهیم داشت:

$$(I) \text{واکنش: } x mol HNO_3 \times \frac{1mol H_2SO_4}{6mol HNO_3} \times \frac{98g H_2SO_4}{1mol H_2SO_4} = \frac{49x}{2} g H_2SO_4$$

$$(II) \text{واکنش: } x mol HNO_3 \times \frac{3mol Cu(NO_3)_2}{8mol HNO_3} \times \frac{188g Cu(NO_3)_2}{1mol Cu(NO_3)_2} = \frac{141x}{2} g Cu(NO_3)_2$$

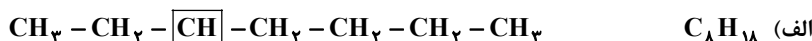
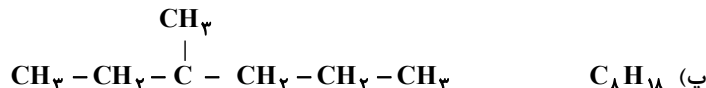
عبارت سوم:

$$\begin{cases} (I) \text{واکنش: } x g NO_2 \times \frac{1mol NO_2}{46g NO_2} \times \frac{1mol S}{6mol NO_2} \times \frac{32g S}{1mol S} = \frac{8x}{69} g S \\ (II) \text{واکنش: } y g NO \times \frac{1mol NO}{30g NO} \times \frac{3mol Cu}{2mol NO} \times \frac{64g Cu}{1mol Cu} = 3/2 y g Cu \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم S}} = \frac{3/2y}{8x/69} = 0/4 \times 69 \times \frac{y}{x} = 6$$

عبارت چهارم:

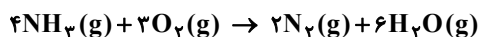
$$84g Cu \times \frac{P}{100} \times \frac{1mol Cu}{64g Cu} \times \frac{3mol Cu(NO_3)_2}{2mol Cu} = 1/05 mol Cu(NO_3)_2 \Rightarrow P = 80 \Rightarrow 20\% \text{ درصد ناخالصی}$$

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴



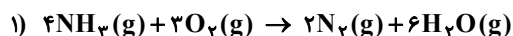
۲۱۸- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا باید ΔH واکنش در حالتی که همه مواد به حالت گازی هستند را حساب کنیم:

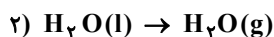


$$\begin{aligned}\Delta H &= [12\Delta H(\text{N}-\text{H}) + 3\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [2\Delta H(\text{N}\equiv\text{N}) + 12\Delta H(\text{O}-\text{H})] \\ &= [(12 \times 390) + (3 \times 495)] - [(2 \times 940) + (12 \times 463)] = -1271 \text{ kJ}\end{aligned}$$

با استفاده از قانون هس، ΔH واکنش داده شده را می توان حساب کرد:



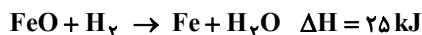
$$\Delta H_1 = -1271 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = 44 \text{ kJ}$$

واکنش دوم را وارونه و در ۶ ضرب می کنیم:

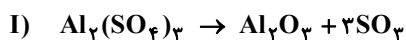
$$\Delta H(\text{واکنش کلی}) = \Delta H_1 - 6\Delta H_2 = -1271 - 6(44) = -1535 \text{ kJ}$$



$$1535 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol FeO}}{25 \text{ kJ}} = 61 / 4 \text{ mol FeO}$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.



عبارت اول:

$$\begin{aligned}\bar{R}(\text{Al}_2\text{O}_3) &= 3 \bar{R}(\text{Al}_2\text{O}_3) = 3 \times \frac{3 / 2 \text{ mol}}{180 \text{ min}} = 3 / 2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \\ \text{در واکنش II} & \quad \text{در واکنش I}\end{aligned}$$

$$1 / 5 \text{ min} \times \frac{3 / 2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 4 / 8 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

عبارت دوم: با توجه به معادله واکنش I، خواهیم داشت:

$$\bar{R}(\text{SO}_3) = 3 \bar{R}(\text{Al}_2\text{O}_3) = 3 \times \frac{3 / 2 \text{ mol}}{180 \text{ min}} = 3 / 2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

عبارت سوم:

$$\text{مقدار آلومینیم سولفات مصرف شده} = 3 / 2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 3 / 2 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\text{مقدار اولیه آلومینیم سولفات} = \text{مقدار مصرف شده} + \text{مقدار باقی مانده} = 3 / 2 + 0 / 8 = 4 \text{ mol}$$

$$4 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1 / 368 \text{ kg}$$

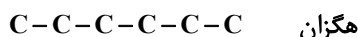
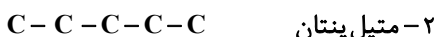
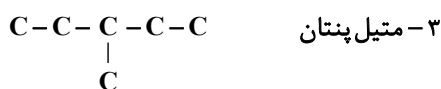
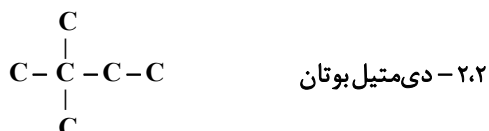
عبارت چهارم:

$$\text{I) واکنش: } \bar{R}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \bar{R}(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{3 / 2}{3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{II) واکنش: } \bar{R}(\text{Al}) = 2 \bar{R}(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \times 3 / 2 = 6 / 4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۱

نام و ساختار همپارها یا ایزومرهای C_6H_{14} به صورت زیر است:

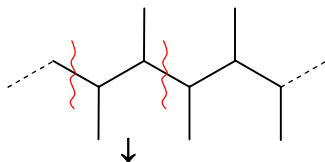
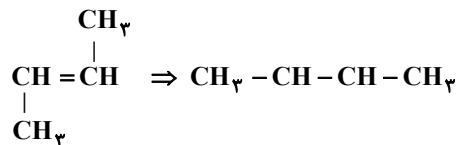


۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از کاتالیزگر، سرعت واکنش و شیب نمودار مول-زمان فرآورده(ها) افزایش و زمان انجام واکنش، کاهش می‌یابد.

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۱

ساختار مونومر پلیمر داده شده، به صورت $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ است.



۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: کلوئیدها معمولاً شفاف نیستند و نور در هنگام عبور از کلوئید برخلاف محلول، پخش می‌شود.

عبارت چهارم: آب گل‌آلود، نمونه‌ای از سوسپانسیون‌ها بوده که ناپایدار است و ذره‌های تشکیل‌دهنده آن به مرور زمان رسوب می‌کند.

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۲

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_5$ است:

$$\frac{\text{تفاوت جرم اتم‌های نیتروژن و هیدروژن}}{\text{جرم اتم‌های اکسیژن}} = \frac{(2 \times 14) - (14 \times 1)}{5 \times 16} = 0.175$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم نیتروژن دارای ۱ جفت الکترون ناپیوندی است؛ بنابراین ترکیب داده شده در

مجموع دارای $12 = (2 \times 1) + (5 \times 2)$ جفت الکترون ناپیوندی است، در حالی که این ترکیب، ۱۳ اتم کربن دارد.

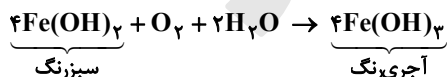
(۳) در ساختار داده شده، ۴ پیوند $\text{C} = \text{C}$ و یک گروه کربوکسیل ($-\text{COOH}$) وجود دارد.

(۴) در ساختار ترکیب موردنظر، ۹ پیوند $\text{C}-\text{C}$ و ۴ پیوند $\text{C}-\text{O}$ وجود دارد.

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۴

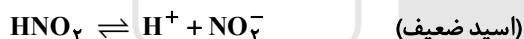
همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

بررسی عبارت سوم: در تبدیل $\text{Fe}(\text{OH})_3$ به $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می‌کند.



۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

معادله یونش دو اسید به صورت زیر است:



$$\text{جرم } \text{NO}_3^- : 1\text{L} \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_3}{1\text{L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} = 6.2 \text{ g NO}_3^-$$

اگر درجه یونش HNO_2 را α در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$1\text{L محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_2}{1\text{L محلول}} \times \frac{\alpha \text{ mol NO}_2^-}{1 \text{ mol HNO}_2} \times \frac{46 \text{ g NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 4.6\alpha \text{ g NO}_2^-$$

$$\text{اختلاف جرم آنیون‌ها} = 6.2 - 4.6\alpha$$

اگر $\alpha = 1$ باشد، اختلاف جرم برابر با $1/6$ گرم است. با توجه به اینکه $\alpha < 1$ می‌باشد، اختلاف جرم قطعاً بیشتر از $1/6$ گرم خواهد بود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) سرعت واکنش فلز منیزیم، با محلول II (حاوی اسید قوی‌تر) بیشتر است.

(۳) در محلول I برخلاف محلول II، مولکول‌های یونیده نشده اسید نیز وجود دارد؛ بنابراین شمار مولکول‌ها در محلول I بیشتر از محلول II است.

(۴) pH محلول II کمتر از pH محلول I است، زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول II بیشتر از محلول I می‌باشد.

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) در برقکافت آب، در کاتد گاز هیدروژن و در آنود، گاز اکسیژن تولید می‌شود.

(ب) در رقابت برای گرفتن الکترون، اتم کلر از اتم برم پیشی می‌گیرد.

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{[H^+](HA)}{[H^+](HD)} = \frac{M(HA) \times \alpha(HA)}{M(HD) \times \alpha(HD)} = \frac{\alpha(HA)}{\alpha(HD)} = \frac{8}{3/2} = 2/5$$

$$pH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow [H^+](HD) = \frac{10^{-4}}{2/5} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

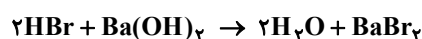
$$pH = -\log[H^+] = 5 - 2 \log 2 = 5 - 0.6 = 4.4$$

$$[KOH] = [OH^-] = 0.2 \xrightarrow{[H^+][OH^-] = 10^{-14}} [H^+] = 5 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log(5 \times 10^{-14}) = 14 - \log 5 = 14 - 0.7 = 13.3$$

$$\frac{pH(HD)}{pH(KOH)} = \frac{4.4}{13.3} \approx 0.33$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۴



$$5/4 \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{2 \text{ mol HBr}} \times \frac{137 \text{ g Ba}^{2+}}{1 \text{ mol Ba}^{2+}} = 4/56 \text{ g Ba}^{2+}$$

$$5/4 \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol BaBr}_2}{2 \text{ mol HBr}} = \frac{1}{30} \text{ mol BaBr}_2$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\frac{1}{30} \text{ mol}}{\frac{15}{100} \text{ L}} = \frac{100}{450} = 0.22 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۱

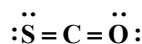
عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

الف) فرمول شیمیایی کربونیل سولفید و استیک اسید به ترتیب به صورت SCO و CH₃COOH است. جرم مولی هر دو ترکیب ۶۰ g·mol⁻¹ است.

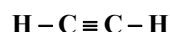
ب) CO₂ و SCO، هر دو جزء مولکول‌های خطی به شمار می‌روند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

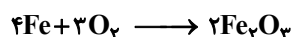
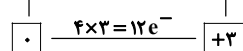
پ) در ساختار SCO، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



ت) در مولکول اتین، ۵ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



۲۳۱- پاسخ: گزینه ۴



۲۳۲- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

الف) شعاع یون پایدار فلزها از شعاع اتمی آن‌ها کوچک‌تر است؛ بنابراین a می‌تواند اتم فلزی و b یون پایدار آن باشد.

ب) a می‌تواند اتم فلزی و c می‌تواند اتم نافلزی در یک دوره از جدول دوره‌ای باشند. به طور مثال a و c می‌توانند به ترتیب لیتیم و اکسیژن از دوره دوم باشند.



پ) شعاع یون پایدار نافلزها از شعاع اتمی آن‌ها بزرگ‌تر است؛ بنابراین c می‌تواند اتم نافلزی و d یون پایدار آن باشد.

ت) a می‌تواند یک فلز مانند Li و c می‌تواند یک نافلز مانند F باشد که می‌توانند با هم ترکیب یونی LiF را تشکیل دهند.

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

غلظت‌های تعادلی N_2 و O_2 باید با هم برابر باشند؛ بنابراین گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست هستند. با توجه به معادله واکنش، تغییرات غلظت NO باید دو برابر تغییرات غلظت N_2 و O_2 باشد که تنها اعداد گزینه ۴ با این موضوع، مطابقت دارد.

راه حل دوم:



مول اولیه: ۱۰ ۰ ۰

مول تعادلی: $10-2x$ x x

$$K = \frac{[N_2][O_2]}{[NO]^2} = \frac{\frac{x}{2} \times \frac{x}{2}}{(\frac{10-2x}{2})^2} = 49 \Rightarrow \frac{x}{10-2x} = 7 \Rightarrow x = \frac{14}{3} \approx 4.6$$

$$[NO]_{\text{تعادلی}} = \frac{10-2x}{2} = 0.33 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \text{گزینه ۴}$$

$$[N_2] = [O_2] = \frac{x}{2} \approx 2.33 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱

در واکنش‌های گرماگیر ($A + Q \rightarrow \dots$)، با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و ثابت تعادل بزرگ‌تر می‌شود.

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست هستند.

عبارت‌های اول و چهارم: انرژی فعال‌سازی واکنش II (d) کمتر از انرژی فعال‌سازی واکنش I (a) است و می‌توان گفت در شرایط یکسان، سرعت واکنش II بیشتر و تشکیل فراورده‌ها در آن آسان‌تر است.

عبارت پنجم: انرژی فعال‌سازی واکنش I بیشتر از واکنش II است؛ بنابراین انرژی لازم برای تشکیل فراورده و واکنش I (Cl_2) برای تشکیل فراورده و واکنش II (O_2) هم کافی خواهد بود.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی (a) کاهش می‌یابد، در حالی که آنتالپی واکنش (b) تغییر نمی‌کند؛ بنابراین مقدار (a - b) کاهش می‌یابد.

عبارت سوم: آنتالپی واکنش II برابر با (d - c) است.



مؤسسه آموزشی فرهنگی



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی