

دفترچه شماره ۱

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۳۹۶

آزمون عمومی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

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

زبان و ادبیات فارسی

وقت پیشنهادی: ۸ دقیقه

۱- در کدام گزینه، معنی همه واژه‌ها، درست است؟

- (۱) خسته: زخمی، (سحاب: باران)
(۳) کومه: آغل، (عنود: ستیزه‌کار)

- (۲) بنان: انگشتان، (سوفار: تیردان)
(۴) رفع کردن: دادخواهی کردن، (مکیدت: نیرنگ)

۲- «به خاک آلودن بینی، روشن ساختن، بدخواهی، جامه‌ای که روی جامه دیگر پوشند» به ترتیب، معانی کدام واژه‌هاست؟

- (۱) رخم، تقریر، شرارت، ردا
(۳) تضرع، تجلی، وقیعت، خلعت

- (۲) عتاب، توقیع، وقیعت، جبه
(۴) اهمال، تلبیس، زعارت، ذراع

۳- معنی واژه‌های «حمیت، بیغوله، ثمین، آخته» به ترتیب، کدام است؟

- (۱) تلاش، شاهراه، وزین، تیز
(۳) مردانگی، خرابه، ارزشمند، بران

- (۲) جوانمردی، بیراهه، گرانقدر، گشوده
(۴) غیرت، کنج و گوشه، پربها، بیرون کشیده

۴- املاي کدام گروه از واژه‌ها، همگی درست است؟

- (۱) مست ملاهی، زاد ولد، سورت سرما
(۳) سفله و نادان، انضجار و نفرت، سیره و مغاذی

- (۲) ضلال جهل، مقلوب و مقهور، می صبح
(۴) رزالت و پستی، مأخذ و منابع، تجدد و نیایش

۵- با توجه به متن زیر، املاي کدام واژه‌ها همگی غلط است؟

«شگال گفت: من از مذلت این تهمت بیرون نیایم، تا ملک حیلتی نسازد که صحت حال و روشنی کار بدان بشناسد، با آن که به براءت ساحت و کمال دیانت خویش سقّطی تمام دارم و متیقّنم که هر چند حزم بیش تر شود، مزیت و رجحان من در اخلاص و مناصحت بر همه حشم و خدم ظاهرتر گردد.»

- (۱) مذلت، متیقّن
(۲) براءت، سقّط
(۳) حزم، مناصحت
(۴) رجحان، ساحت

۶- نام نویسنده، موضوع و ویژگی نثر کتاب «انتقام» کدام است؟

- (۱) عباس خلیلی، وضع اسفبار ایران، نثر ساده و روان
(۲) مشفق کاظمی، وضع حقارت آمیز زنان، نثر آمیخته با شعر عربی
(۳) عباس خلیلی، تیره‌روزی زنان، نثر احساساتی و آکنده از لغات عربی
(۴) مشفق کاظمی، اوضاع نابسامان اداری ایران، نثر احساساتی و آکنده از لغات عربی

۷- آثار «داستایوسکی، چارلز دیکنز، لئون تولستوی و فرانتس فانون» به ترتیب، کدام‌اند؟

- (۱) ابله، داستان دو شهر، رستاخیز، انقلاب آفریقا
(۲) خانه اموات، دیوید کاپرفیلد، آنا کارنینا، خوشه‌های خشم

(۳) برادران کارمازوف، آرزوهای بزرگ، مادام کاملیا، دوزخیان روی زمین

(۴) دهکده استپانچکوف، کنت‌مونت کریستو، سه پرسش، واپسین دم استعمار

۸- در کدام کتاب‌ها به ترتیب، به قصه‌هایی در زمینه «تعلیم و تربیت» و قصه‌هایی در «فنون و رسوم کشورداری»، اشاره شده است؟

- (۱) سیاست‌نامه، عقل سرخ
(۲) قابوس‌نامه، هزار و یک شب
(۳) چهارمقاله، سیرالملوک
(۴) قابوس‌نامه، جامع‌التّمثیل

۹- در کدام ابیات، تشبیه و استعاره هر دو به کار رفته است؟

- (الف) شب وصال تو چون باد بی‌وصال بود
(ب) روح ز تو خوب‌تر به خواب نبیند
(ج) پیوند روح می‌کند این باد مشک بیز
(د) جان‌ها ز دام زلف چو بر خاک می‌فشاند
- (۱) الف - ب
(۲) الف - ج
(۳) ب - د
(۴) ج - د

۱۰- آرایه‌های بیت زیر، در کدام گزینه تماماً درست آمده است؟

«نیشکر با همه شیرینی اگر لب بگشایی

پیش نطق شکرینت چو نی انگشت بخاید»

- (۱) استعاره، حس آمیزی، مجاز، حسن تعلیل
(۳) تشبیه، مجاز، حسن تعلیل، ایهام تناسب

- (۲) استعاره، حس آمیزی، نغمه حروف، کنایه
(۴) تشبیه، ایهام، نغمه حروف، مراعات نظیر

۱۱- ترتیب ابیات زیر به لحاظ داشتن آرایه‌های «ایهام تناسب، استعاره، کنایه، حس آمیزی»، کدام است؟

- (الف) هفته‌ای می‌رود از عمر و به ده روز کشید
(ب) گر من از خار بترسم نبرم دامن گل
(ج) آخر ای مطرب از این پرده عشاق بگرد
(د) هر چه زان تلخ‌تر اندر حق من خواهد گفت
- (الف) الف، ب، ج، د
(ب) الف، ب، د
(ج) ج، د، ب، الف
(د) الف، ب، ج، د
- (الف) کز گلستان صفا بوی وفایی ندمید
(ب) کام در کام نهنگ است ببايد طلبید
(ج) چند گویی که مرا پرده به چنگ تو درید
(د) گو بگو از لب شیرین که لطیف است و لذیذ
- (الف) الف، ب، ج، د
(ب) الف، ب، د
(ج) ج، د، ب، الف
(د) د، الف، ب، ج

۱۲- تعداد تکواژهای کدام ترکیب، متفاوت است؟

(۱) سرسپردگی مزدوران بیگانه

(۳) ارزشیابی دانشنامه‌های ادبی

۱۳- در عبارات زیر، زمان افعال به ترتیب کدام است؟

«دلّاک جوان ایل، پیام فرستاده بود که باید بی‌نیازم کنی. بیچاره خبر نداشت که بانک، فقط هزینه هفته‌ای از ما هم را می‌داد.»

(۱) ماضی ساده، مضارع مستمر، ماضی مستمر، ماضی استمراری

(۳) ماضی نقلی، مضارع اخباری، ماضی ساده، ماضی استمراری

۱۴- در کدام بیت، جابه‌جایی ضمیر متصل صورت گرفته است؟

(۱) طفل اشکم خاک بازی‌ها کند در چشم تر

(۲) هنوزت اجل دست خواهش نیست

(۳) تا لب‌ت گفته به من سر سخندانی را

(۴) گفتم که بر خیالت راه نظر ببندم

۱۵- در کدام بیت «وابسته مضاف‌الیه» اسم مرکب است؟

(۱) مرغ دل صاحب‌نظران صید نکردی

(۲) صبای روضه رضوان ندانمت که چه بادی

(۳) من از این هر دو کمان خانه ابروی تو چشم

(۴) چون تو بتی بگذرد سرو قد سیم‌ساق

۱۶- در منظومه زیر، کدام نوع جمله وجود ندارد؟

«هور، چه می‌داند که بر دیواره اهرام می‌گذرد/ یا بر خشتی خام/ تو، آن بلندترین هرمی، که فرعون تخیل می‌تواند ساخت/ چگونه این چنین که

بلند بر زبر ماسوا ایستاده‌ای/ در کنار تنور پیرزنی جای می‌گیری...»

(۱) دوجزئی ناگذر (۲) سه‌جزئی گذرا به مسند (۳) سه‌جزئی گذرا به مفعول (۴) چهارجزئی گذرا به مفعول و متمم

۱۷- متن زیر، با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

«کجا هستند پادشاهانی که به هنگام نوشیدن ساغر مرگ، در این کاخ‌ها، فرمانروایی می‌کردند؟ چه بناهایی که صبح برپا بود و عصر ویران گشت.»

می‌ده که عمر در سر سودای خام رفت

گفت افسوس که آن دولت بیدار بخت

که نقش خاتم لعلش جهان زیر نگین دارد

گرچه جام ما نشد پُر می به دوران شما

(۱) در تاب توبه چند توان سوخت همچو عود

(۲) گفتم ای مسند جم جام جهان‌بینت کو

(۳) دهان تنگ شیرینش مگر ملک سلیمان است

(۴) عمرتان بادا دراز ای ساقیان بزم جمع

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

(۱) صبا از عشق من رمزی بگو با آن شه خوبان

(۲) تکیه بر اختر شب‌دزد مکن کاین عیار

(۳) بهرام که گور می‌گرفتی همه عمر

(۴) بیفشان جرعه‌ای بر خاک و حال اهل دل بشنو

که صد جمشید و کیخسرو غلام کمترین دارد

تاج کاووس ببرد و کمر کیخسرو

دیدنی که چگونه گور بهرام گرفت

که از جمشید و کیخسرو فراوان داستان دارد

۱۹- از مفهوم کدام بیت، به ترتیب، «پرتاب تیر و به هدف خوردن آن» دریافت می‌شود؟

گذر کرد بر مهره پشنت اوی

به شست اندر آورده تیر خدنگ

ز شاخ گوزن‌بان برآمد خروش

سپهر آن زمان دست او داد بوس

(۱) چو بوسید پیکان سرانگشت اوی

(۲) کمان را بمالید رستم به چنگ

(۳) چو سوارش آمد به پهنای گوش

(۴) بزد بر بر و سینه اشکبوس

۲۰- مفاهیم «بی‌زاد و توشه بودن، نکوهش آزمندی، پرورده‌گویی، اوضاع نابسامان» به ترتیب، از کدام ابیات، دریافت می‌شود؟

می‌خوری خون از برای نعمت الوان چرا؟

اگر چون صدف پاک سازی دهان را

که سزاوار چمن بال و پری نیست تو را

خط مویی بست دست قهرمان حسن را

(الف) نان جو خور در بهشت سیر چشمی سیر کن

(ب) ز گوهر دهد لقمه‌ات ابر نیسان

(ج) بر شکست قفس جسم از آن می‌لرزی

(د) چون ورق برگشت موری شیر را عاجز کند

(۱) الف، ب، ج، د (۲) ج، ب، د، الف

۲۱- مفهوم کلی کدام بیت، با سایر ابیات متفاوت است؟

(۱) ای روی دل‌رایست مجموعه زیبایی

(۲) همی دانم که فریادم به گوشش می‌رسد، لیکن

(۳) تو را که دیده ز خواب و خمار باز نباشد

(۴) گفتمی اگر درد عشق پای نداری گریز

مجموع چه غم دارد از من که پریشانم؟

چه غم آسوده‌خاطر را ز حال ناشکیبایی

ریاضت من شب تا سحر نشسته چه دانی

چون بتوانم گریخت تا تو کمندم کشی

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

«چشم بگشا به گلستان و بین

جلوه آب صاف در گل و خار»

- (۱) نیست مجنون مرا حاجت به صحرائی که عشق
- (۲) پرتو خورشید عشق بر همه افتد ولیک
- (۳) چشم فلک نبیند زین طرفه تر جوانی
- (۴) گوشه چشم رضایی به منت باز نشد

۲۳- از کدام بیت، مفهوم «ناتوانی عقل» دریافت می‌شود؟

- (۱) با چرخ مکن حواله کاندرد ره عقل
- (۲) گرچه بدنایم است نزد عاقلان
- (۳) دل چو از پیر خرد نقل معانی می‌کرد
- (۴) عقل و دولت قرین یکدیگرند

۲۴- منظومه زیر، با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

«دست‌ها می‌سایم / تا دری بگشایم / بر عبث می‌پایم / که به در کس آید»

- (۱) مشکل بود گرفتن چیزی ز دست خلق
- (۲) هر چند شمع رهروانم چو آفتاب
- (۳) یا مرا یک روزگاری دست ده
- (۴) نشسته‌ام در انتظار این غبار بی‌سوار

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

«بگفتاگر نیابای سویی او راه

بگفت از دور شاید دید در ماه»

- (۱) در آن چمن که گل وصل دسته بندد غیر
- (۲) ز دست عشق تو هر جا که می‌روم دستی
- (۳) کنون گر گلستان در دامنم باشد نمی‌بینم
- (۴) از غیرت روی همچو خورشید تو، ماه

از غبار خاطر دامن صحرا ساخته است
سنگ به یک نوع نیست تا همه گوهر شود
در دست کس نیفتد زین خوب‌تر نگاری
این چنین عزت صاحب‌نظران می‌داری؟

چرخ از تو هزار بار بیچاره‌تر است
ما نمی‌خواهیم ننگ و نام را
عشق می‌گفت به شرح آنچه بر او مشکل بود
هر که را عقل نیست دولت نیست

دست کسی بگیر اگر دست می‌دهد
از احتیاط دست به دیوار می‌کشم
یا که دست از روزگار من بردار
دریغ کز شبی چنین سپیده سر نمی‌زند

مرا بس این که نگه را به پشت پا بندم
نهاده بر سر و خاری شکسته در پای است
گذشت آن کز پی یک گل به صد گلزار می‌رفتم
دیوری است که ماهتاب می‌پیماید

زبان عربی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

■ عَيْنَ الْأَصْحٰ وَ الْأَدَقِّ فِي الْأَجْوِبَةِ لِلتَّرْجَمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ أَوْ التَّعْرِيبِ (۲۶-۳۳):

۲۶- ﴿إِنَّ الْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ﴾:

- (۱) همانا زمین را بندگان صالح من به ارث می‌برند!
- (۲) قطعاً زمین است که بندگان صالح به ارث خواهند برد!
- (۳) بدون تردید بندگان شایسته من زمین را به ارث می‌گذارند!
- (۴) بلاشک بندگان شایسته‌ای هستند آنان که زمین را به ارث خواهند برد!

۲۷- «المؤمن إذا يعد الآخرين وعدةً يعتبر نفسه مسؤولاً في العمل بها!»:

- (۱) مؤمن هر وقت به دیگران وعده‌ای می‌دهد خود را در انجام آن مسئول به‌شمار می‌آورد!
- (۲) آن‌گاه که مؤمن به دیگران وعده داد وعده دادنی، خود را برای انجام آن مسئول می‌داند!
- (۳) انسان مؤمن فقط وقتی به دیگران وعده می‌دهد که در عمل کردن به آن مسئول به‌شمار بیاید!
- (۴) هرگاه انسان مؤمنی وعده‌ای به دیگران داد، حتماً خود را در عمل کردن به آن مسئول می‌داند!

۲۸- «هذا أمر طبيعي أن الناس تلجئهم الضرورة إلى مساعدة الآخرين!»:

- (۱) این مسأله، طبیعی است که ضرورت، مردم را به کمک دیگران سوق می‌دهد!
- (۲) این امری طبیعی است که مردم را، ضرورت به کمک کردن به دیگران وادار می‌کند!
- (۳) این امر، طبیعی است که ضرورت همان است که مردم را به کمک به دیگران وادار می‌کند!
- (۴) این مسأله‌ای طبیعی است که به سبب ضرورت است که مردم به کمک کردن به دیگران وادار می‌شوند!

۲۹- «إذا لم يكن لك مال تعطيه الآخرين فاعطهم السرور و الهدوء بحسن خلقك!»:

- (۱) چنانچه مال برای بخشیدن به سایرین نداشتی با اخلاق خوبت سرور و آرامش را به آن‌ها عطا کن!
- (۲) هرگاه مالی نداری که به دیگران ببخشی پس با خوبی اخلاقت شادی و آرامش را به آن‌ها عطا کن!
- (۳) هنگامی که مالی برای بخشش به سایرین نداشتی پس خوش‌اخلاق باش تا شادی و آرامش را به آن‌ها ببخشی!
- (۴) آن‌گاه که مالی نداری و چیزی به دیگران نمی‌بخشی می‌توانی با حسن خلق خود سرور و آرامش را به آن‌ها بدهی!

۳۰- عین الصحيح:

- (۱) أولئك العقلاء يُعدون أنفسهم عن كل أمر باطل: آن عاقلان خود را از هر امر باطلی دور می‌کنند!
 (۲) هؤلاء الطلاب سيشاهدون ثمرة جدهم: اینها دانش‌آموزانی هستند که نتیجه سعی خود را خواهند دید!
 (۳) أولئك الأنبياء تحمّلوا مشقة كثيرة لهداية الناس: آن‌ها پیامبرانی هستند که برای هدایت مردم، مشقت بسیاری تحمل کردند!
 (۴) هؤلاء البنات كتبن رسائل لآبيهن الحنون حين كان في الجبهة: این دختران کسانی هستند که برای پدرشان وقتی در جبهه بود نامه محبت‌آمیز نوشتند!

۳۱- ﴿لا تبتلوا صدقاتكم باليمن والأذى﴾ عین الأقرب من مفهوم الآية:

- (۱) آفة الفتى المنة! (۲) بهشت به سرزنش نیرزد! (۳) المنة تهدم الأبنية! (۴) منت نهد هر آن که بنمود احسان!
 ۳۲- «ضربان قلب انسان از زیباترین نغمات موسیقی در آفرینش هستی است!» عین الصحيح:

- (۱) إن لقلب الإنسان دقائق من أحسن نغمات للموسيقى في الخلقة العالمية!
 (۲) تكون لقلب الإنسان دقائق من أحسن أصوات الموسيقى في خلق العالم!
 (۳) تكون دقائق قلب الإنسان من أجمل ألحان الموسيقى في عالم الخلقة!
 (۴) إن دقائق قلب الإنسان من أجمل نغمات الموسيقى في خلقة العالم!
 ۳۳- «برای تلاش کردن شتاب کن و از تنبلی دوری بجوی تا دقایق و ثانیه‌های عمر تو تباه نشود!»:

- (۱) إبتدر السعي و ابتعد عن الكسل حتى لا تُضيّع دقائق عمرک و ثوانیه!
 (۲) بادري سعيًا و أعرضي عن الكسل حتى لا يُفنى دقائق عمرک و ثوانیه فناءً!
 (۳) اسبقي بجدّ و أعرضي عن الكسل حتى لا تصير دقائق العمر و ثوانیها فانیاً!
 (۴) بادر بالجدّ و أبعده التکاسل عن نفسک حتى لا تزول عنک دقائق العمر و ثوانیها!

■ إقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة (۴۲-۳۴) بما يناسب النص:

أتعلم أن للتمساح صدقاً مخلصاً من الطيور، حيث نرى بينهما تعاملًا عجيبيًا! فكثيراً ما نشاهد التمساح قد فتح فكّيه الواسعين و أقبل الطائر و دخل في فمه بكلّ طمأنينة ليجمع بمنقاره كلّ ما علّق بين أسنان ذلك الحيوان من الطعام! لذا فقد أنس كلّ منهما الآخر و استحكمت بينهما أسباب الصداقة حتى أنك ترى الطائر يدخل فم التمساح و كأنه يدخل بيته!
 هناك خدمة أخرى يقدمها هذا الطائر للتمساح، فهو يتبع التماسيح في رحلاتها لطلب القوت، فإذا شاهد صيداً أو خطراً، أسرع إلى إنذار التمساح بإيجاد صوت يدرك الحيوان معناه، فيسرع إلى الابتعاد أو إلى إتخاذ الحيلة المناسبة لاصطياد (=صيد) طعمته!

۳۴- عین الصحيح:

- (۱) يخشى الطائر من التمساح، و لا يقترب منه أبداً!
 (۲) من أسباب المودة، الشعور باحتياج الواحد إلى الآخر!
 (۳) يصوت التمساح صوتاً عند الشعور بالخطر، فيفرّ الطائر من الخطر!
 (۴) الفائدة المهمة للطائر هي إزالة الجراثيم من فم التمساح بعد دخوله فيه!
 ۳۵- عین الصحيح للفراغ: يلزم للطائر التمساح في السفرات لـ ...

- (۱) إنذار التمساح! (۲) أنه مونسه و رفيقه! (۳) الحصول على الطعام! (۴) تنظيف فم التمساح!
 ۳۶- متى يدخل الطائر فم التمساح؟

- (۱) قبل أكل الطعمه! (۲) حين يشعر التمساح بالخطر! (۳) بعد اصطياد الطعمه! (۴) حين أكل التمساح طعامه!
 ۳۷- عین الأصح في توصيف «طائر» النص:

- (۱) نظيف و نذير! (۲) مونس و شاهد! (۳) مُنذر و مُنظف! (۴) صديق و مأكول!

■ عین الخطأ في التشكيل (۳۸ و ۳۹):

- ۳۸- «قد أنس كلّ منهما الآخر و استحكمت بينهما أسباب الصداقة ...»
 (۱) أنس- كلّ- منهُما (۲) استَحَكَمَت- بيَنَهُما (۳) كلّ- الآخر- أسباب (۴) استَحَكَمَت- أسباب- الصداقة
 ۳۹- «إيجاد صوت يدرك الحيوان معناه فيسرع إلى الابتعاد ...»
 (۱) أيجاد- صوت- يُدرِك (۲) صوت- يُدرِك- الحيوان (۳) الحيوان- معناه- يُسرِع (۴) يُدرِك- الحيوان- الابتعاد

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

۴۰- «أقبل»:

- (۱) للغائب- مزيد ثلاثي- متعدّد- مبني للمعلوم/ فاعله ضمير «هو» المستتر
 (۲) فعل ماضٍ- للغائب- معتل و مثال- مبني/ فعل و مع فاعله جملة فعلية
 (۳) مزيد ثلاثي (من باب إفعال)- مبني/ فعل و فاعله «الطائر» و الجملة فعلية
 (۴) مجرد ثلاثي- صحيح- لازم- مبني للمعلوم- مبني/ فاعله «الطائر» اسم ظاهر

۴۱- «يقدم»:

- (۱) معتل و أجوف- معرب/ فعل مرفوع و فاعله الاسم الظاهر «الطائر»
 (۲) للغائب- مزيد ثلاثي (من باب تفعّل)- معرب/ فعل مرفوع و فاعله «هذا»
 (۳) مزيد ثلاثي (من باب تفعيل)- صحيح- متعدّد/ فعل و فاعله ضمير «الهاء» و الجملة فعلية
 (۴) فعل مضارع - للغائب- صحيح- متعدّد- مبني للمعلوم/ فعل مرفوع و فاعله «هذا» و الجملة فعلية

۴۲- «عجيباً»:

- (۱) اسم- مفرد مذكر- مشتق- معرب- مقصور/ صفة أو منعت و منصوب بالتبعية
 (۲) مفرد مذكر- مشتق (صفة مشبهة)- نكرة/ نعت و منصوب بالتبعية للمنعت «تعاملاً»
 (۳) نكرة- معرب- منصرف/ نعت أو صفة و منصوب بالتبعية للمنعت «تعاملاً» و هو مفعول مطلق
 (۴) اسم- مشتق و صفة مشبهة (مصدره: عجب)- معرب/ حال و منصوب و صاحب الحال «تعاملاً»

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

۴۳- عین حرف «ن» من الحروف الأصلية للفعل:

- (۱) إندفعت الخيول إلى التهر لتشرب منه ماءً صافياً!
 (۲) ينبسط وجه المشاهدين حين مشاهدة لعب الأطفال!
 (۳) ينزعج المساكين من الشدائد خاصة عند مواجهة الظلم!
 (۴) انتشرت أوراق الأشجار على الأرض بسبب الرياح الخريفية!

۴۴- عین الفعل لم تظهر علامة الإعراب في آخره:

- (۱) الإنسان يرجو الله في حياته دائماً!
 (۲) أداء الواجبات يُعين الشخص على أن ينجح!
 (۳) على الإنسان الصالح أن يهدي الناس إلى صراط الحق!
 (۴) يريد المعلم أن يدعو أحد عشر من أولياء التلاميذ إلى المدرسة!

۴۵- عین المبني للمجهول:

- (۱) إن المؤمنة لا تجالس المتكبرات في جميع الأحوال!
 (۲) لا أستسلم أمام الظالمين و أطيع الله و رسوله فقط!
 (۳) بسبب بُعدك عني، لا يُسمع صوتك أبداً!
 (۴) ليحاول المسلم بتهذيب نفسه قبل الآخرين!

۴۶- عین الخبر المفرد لا مضافاً و لا منوعاً:

- (۱) أولئك العقلاء يتعدون عن الباطل!
 (۲) هؤلاء زميلاتنا في المدرسة!
 (۳) أولئك المجتهدون موقفون جداً!
 (۴) هؤلاء أمهات فاضلات!

۴۷- عین الخطأ (في عمل النواسخ):

- (۱) مادامت نساء مجتمعنا مجذبات يتقدمن في الحياة!
 (۲) إن هذين الزقاقين جميلان، لأن شجرتين باسقتين فيهما!
 (۳) ليس والداي محتاجين إلى مساعدتي و لا مساعدة غيري!
 (۴) لعل هاتان الطالبتان تستطيعان أن تساعد زميلتهما في الدرس!

۴۸- عین النعت جملة:

- (۱) الجبن عار فاجتنبه، لأنك لا تنجو من خطراته العظيمة!
 (۲) إن العصفور طائر نشيط يبني عشه فوق الأشجار!
 (۳) لا تتغير حالة قوم إلا أن يُغيروا عاداتهم السيئة!
 (۴) العافية عطية مخفية فإذا فقدت ذُكرت!

۴۹- عین ما ليس فيه المفعول فيه:

- (۱) من يعف عند القدرة فهو الكريم!
 (۲) الكسالة تُبعد الخيرات عن الكسلان دائماً!
 (۳) أتعاني الهواء الحار في فصل الصيف!
 (۴) متى أراك تشتغل بمساعدة الآخرين أشعر بالفرح!

۵۰- عین الخطأ في أسلوب الحال:

- (۱) إن الفلاحين يعملان في المزرعة نشيطان في أعمالهما!
 (۲) كانت الفلاحات يعملن في المزرعة نشيطات في أعمالهن!
 (۳) يعمل هذا الفلاح في المزرعة نشيطاً ثمانية أشهر من السنة!
 (۴) هذان الفلاحان يعملان في المزرعة نشيطين تسعة أشهر من السنة!

وقت پيشنهادی: ۱۷ دقیقه

دين وزندگے

۵۱- از آیه شریفه ﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاجْتِلاَفِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ آيَاتٍ...﴾ کدام مفهوم دریافت می گردد؟

- (۱) خردمندان از همکاری و پیوستگی مجموعه اجزای عالم به شاخصه هدفمندی پی می برند.
 (۲) کسی می تواند حقیقت جهان را به درستی دریابد که عقلانیت و خردمندی بر او حاکم باشد.
 (۳) مشاهده نظام مندی موجودات جهان، انسان جستجوگر را به مخلوقیت پدیده ها رهنمون می کند.
 (۴) نظام مندی پدیده ها، نشانی بر همکاری و پیوستگی است و مجموعه جهان خلقت، نظامی واحد است.

۵۲- مفهوم عبارت «هر یک از مخلوقات و مجموعه آن‌ها دارای انسجام کامل و پیوستگی دقیق برای رسیدن به هدف می‌باشند» از دقت در کدام آیه به دست می‌آید؟

- ۱) ﴿مَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى﴾
- ۲) ﴿مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ﴾
- ۳) ﴿خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُوَرَكُمْ وَإِلَيْهِ الْمَصِيرُ﴾
- ۴) ﴿أَفَغَيْرَ دِينِ اللَّهِ يَبْغُونَ وَلَهُ أَسْلَمَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ طَوْعًا وَكَرْهًا وَإِلَيْهِ يُرْجَعُونَ﴾

۵۳- عبارت قرآنی «ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ» چه بعدی از حیات انسان را نشان می‌دهد و چه استدلالی بر آن، برای همگان وجود دارد؟

- ۱) ﴿فَإِذَا سَوَّيْتَهُ﴾- آیات قرآنی بر آن دلالت دارد.
 - ۲) ﴿فَإِذَا سَوَّيْتَهُ﴾- هر کس درک روشنی از خود دارد.
 - ۳) ﴿وَنَفَخْتُ فِيهِ مِنْ رُوحِي﴾- آیات قرآنی بر آن دلالت دارد.
 - ۴) ﴿وَنَفَخْتُ فِيهِ مِنْ رُوحِي﴾- هر کس درک روشنی از خود دارد.
- ۵۴- حاکمیت تدبیری حساب شده در جهان، چه ضرورتی را ایجاد می‌نماید و بی‌اعتقادی به آن چه عقوبتی را به همراه دارد؟

- ۱) ﴿لِيَجْمَعَنَّهُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ﴾- ﴿فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ﴾
 - ۲) ﴿لِيَجْمَعَنَّهُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ﴾- ﴿وَنَكْتَبُ مَا قَدَّمُوا وَآثَرَهُمْ﴾
 - ۳) ﴿وَمِنْ وَرَائِهِمْ بَرْزَخٌ إِلَى يَوْمِ يُبْعَثُونَ﴾- ﴿وَنَكْتَبُ مَا قَدَّمُوا وَآثَرَهُمْ﴾
 - ۴) ﴿وَمِنْ وَرَائِهِمْ بَرْزَخٌ إِلَى يَوْمِ يُبْعَثُونَ﴾- ﴿فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ﴾
- ۵۵- مصادیق آیه شریفه ﴿وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَتَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ﴾ کدام لطف الهی را نادیده گرفته‌اند؟

- ۱) ﴿اللَّهُ وَلِيُّ الَّذِينَ آمَنُوا يُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ...﴾
 - ۲) ﴿لَقَدْ مَنَّ اللَّهُ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ إِذْ بَعَثَ فِيهِمْ رَسُولًا مِّنْ أَنفُسِهِمْ...﴾
 - ۳) ﴿لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَزِيَادَةٌ وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَلَا ذِلَّةٌ...﴾
 - ۴) ﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ مِّنَ الطَّيِّبَاتِ...﴾
- ۵۶- از آیه شریفه ﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾ کدام مفهوم دریافت می‌گردد و مربوط به کدام قانون‌مندی است؟

- ۱) انسان بتواند به قدرت خدا که مسیر خورشید و جایگاه‌های ماه را معین فرموده پی ببرد- تقدیر الهی
- ۲) انسان بتواند به قدرت خدا که مسیر خورشید و جایگاه‌های ماه را معین فرموده پی ببرد- سنت الهی
- ۳) انسان می‌تواند ایام را تنظیم نموده و با اعتماد و اطمینان از دقت و نظم آن، برنامه‌ریزی و عمل کند- تقدیر الهی
- ۴) انسان می‌تواند ایام را تنظیم نموده و با اعتماد و اطمینان از دقت و نظم آن، برنامه‌ریزی و عمل کند- سنت الهی

۵۷- کدام امر، کمک‌کننده و امیددهنده به کسی است که اهل همت، تعقل و پشتکار و کدام آیه شریفه، حاکی از آن می‌باشد؟

- ۱) توکل- ﴿أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةٍ هَلْ هُنَّ مُمْسِكَاتُ رَحْمَتِهِ﴾
- ۲) تحرک- ﴿أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةٍ هَلْ هُنَّ مُمْسِكَاتُ رَحْمَتِهِ﴾
- ۳) توکل- ﴿وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾
- ۴) تحرک- ﴿وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ﴾

۵۸- آیه شریفه ﴿قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ وَهُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ﴾ با کدام آیه از نظر مفهومی تناسب دارد؟

- ۱) ﴿فَحَسْبُتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبْنًا وَآنُكُمْ إِلَيْنَا لَا تَرْجَعُونَ﴾
- ۲) ﴿مَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَلَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا﴾
- ۳) ﴿إِنْ يَشَاءُ يُدْهِبْكُمْ وَيَأْتِ بِخَلْقٍ جَدِيدٍ وَمَا ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ بِعَزِيزٍ﴾
- ۴) ﴿وَمَنْ يُسَلِّمْ وَجْهَهُ إِلَى اللَّهِ وَهُوَ مُحْسِنٌ فَقَدِ اسْتَمْسَكَ بِالْعُرْوَةِ الْوُثْقَىٰ﴾

۵۹- براساس آیات قرآن کریم چه کسانی مشمول رحمت و اسعاه الهی خواهند بود؟

- ۱) ﴿مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا﴾
- ۲) ﴿وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا﴾
- ۳) ﴿كَلَّا نُمِدُّ هُوْلَاءَ وَهَوْلَاءَ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ﴾
- ۴) ﴿وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ﴾

۶۰- مفهوم آیات ﴿وَلَا تَتَّبِعْ أَهْوَاءَهُمْ﴾ و ﴿وَقُلْ آمَنْتُ بِمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنْ كِتَابٍ﴾ به ترتیب، کدام است؟

- ۱) پیروی نکردن از هوس‌های مردم - واحد بودن دین خدا
- ۲) توجه نکردن به شماتت دشمنان - واحد بودن دین خدا
- ۳) پیروی نکردن از هوس‌های مردم - قاطعیت و استواری انبیاء الهی
- ۴) توجه نکردن به شماتت دشمنان - قاطعیت و استواری انبیاء الهی

۶۱- حاکمان بنی‌امیه به چه اندیشه‌هایی میدان می‌دادند و ثمره این تحریفات چه بود؟

- ۱) ترویج دنیادوستی و تفسیر کلام امامان مطابق منافع قدرتمندان - مردم را مطیع آنان می‌گرداند.
- ۲) ترویج دنیادوستی و تفسیر کلام امامان مطابق منافع قدرتمندان - پیروان ائمه را گمراه می‌نمود.
- ۳) افکار جبرگرایانه و داستان‌های خرافی درباره پیامبران - پیروان ائمه را گمراه می‌نمود.
- ۴) افکار جبرگرایانه و داستان‌های خرافی درباره پیامبران - مردم را مطیع آنان می‌گرداند.

۶۲- عصر غیبت چگونه ترسیم شده است و مطابق فرمایش پیامبر اسلام ﷺ بزرگ‌ترین خصوصیت مردمان دارای ایمان و یقین چیست؟

- ۱) دودلی، شک و تردید - با اعتقاد به گذشته سرخ، برای گسترش عدالت تلاش می‌کنند.
- ۲) پویایی جامعه شیعه در طول تاریخ - با اعتقاد به گذشته سرخ، برای گسترش عدالت تلاش می‌کنند.
- ۳) دودلی، شک و تردید - با وجود غیبت امام، هدایت را از کتاب و سنت می‌یابند و به آن ایمان می‌آورند.
- ۴) پویایی جامعه شیعه در طول تاریخ - با وجود غیبت امام، هدایت را از کتاب و سنت می‌یابند و به آن ایمان می‌آورند.

۶۳- بسیاری از مسلمانان در تشخیص مسیر صحیح به خطا رفتند و حاکمان ستمگر بر آنان چیره شدند، لذا در بیان امیرالمؤمنین علی علیه السلام چگونه می‌توان راه سعادت را تشخیص داد؟

- ۱) شکنندگان به عهد و پیمان را تشخیص دهید و پیرو قرآن باشید.
- ۲) ابتدا رهاکنندگان و پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی نمایید.
- ۳) دنباله‌رو شخصیت‌های برجسته جامعه خود باشید و آن‌ها را الگو قرار دهید.
- ۴) هرگز با دین مخالفت نکنید و دین در میان شما شاهدی صادق و گویا است.

۶۴- با توجه به آیات قرآن کریم، ثمره هجرت گروهی از مؤمنان با هدف تفقه برای مردم چیست؟

- ۱) ﴿لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ﴾ (۲) ﴿لَا يَأْتِيهِ الْبَاطِلُ﴾ (۳) ﴿وَنَجْعَلُهُمُ الْوَارِثِينَ﴾ (۴) ﴿وَلَوْ كَرِهَ الْمُشْرِكُونَ﴾

۶۵- کدام گرایش درونی است که دو گروه را به بی‌توجهی به مرگ یا ترس و اضطراب از مرگ می‌کشاند و قرآن زبان‌کارترین افراد را چه کسانی می‌داند؟

- ۱) غفلت از مرگ - کسانی که کوشش‌شان در زندگی دنیا گم شده و خود می‌پندارند که کار خوب انجام می‌دهند.
- ۲) غفلت از مرگ - افرادی که امیدی به دیدار خداوند ندارند و به زندگی دنیا خشنودند و به آن اطمینان یافته‌اند.
- ۳) میل به جاودانگی - کسانی که کوشش‌شان در زندگی دنیا گم شده و خود می‌پندارند که کار خوب انجام می‌دهند.
- ۴) میل به جاودانگی - افرادی که امیدی به دیدار خداوند ندارند و به زندگی دنیا خشنودند و به آن اطمینان یافته‌اند.

۶۶- وقتی ﴿وَنَفَخَ فِي الصُّورِ فَإِذَا هُمْ مِنَ الْأَجْدَاثِ آلِي رَبِّهِمْ يَنْسِلُونَ﴾ اتفاق می‌افتد، مردمان چه می‌گویند؟

- ۱) ﴿لَمْ يَأْتِكُمْ رَسُلٌ مِنْكُمْ يَتْلُونَ عَلَيْكُمْ آيَاتِ رَبِّكُمْ وَيُنذِرُونَكُمْ لِقَاءَ يَوْمِكُمْ هَذَا﴾
- ۲) ﴿الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي صَدَقْنَا وَعَدَهُ وَأَوْرَثَنَا الْأَرْضَ نَتَبَوَّأُ مِنَ الْجَنَّةِ حَيْثُ نَشَاءُ﴾
- ۳) ﴿رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً فِيمَا تَرَكْتُ كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا﴾
- ۴) ﴿يَا وَيْلَنَا مَنْ بَعَثَنَا مِنْ مَرْقَدِنَا هَذَا مَا وَعَدَ الرَّحْمَنُ وَصَدَقَ الْمُرْسَلُونَ﴾

۶۷- کدام نعمت‌های الهی در جهان آخرت مخصوص مؤمنان خواهد بود؟

- ۱) ﴿زِينَةَ اللَّهِ الَّتِي أَخْرَجَ لِعِبَادِهِ﴾ - ﴿لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا﴾ (۲) ﴿جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾ - ﴿لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا﴾
- ۳) ﴿زِينَةَ اللَّهِ الَّتِي أَخْرَجَ لِعِبَادِهِ﴾ - ﴿الطَّيِّبَاتِ مِنَ الرِّزْقِ﴾ (۴) ﴿جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾ - ﴿الطَّيِّبَاتِ مِنَ الرِّزْقِ﴾

۶۸- هیزم آتشی که برای کافران فراهم شده چیست و این عذاب الهی نتیجه کدام گناه است؟

- ۱) کَلِمَةُ الْعَذَابِ - باز نگشتن از شک درباره وحیانی بودن قرآن کریم
- ۲) النَّاسِ وَالْحِجَارَةِ - باز نگشتن از شک درباره وحیانی بودن قرآن کریم
- ۳) کَلِمَةُ الْعَذَابِ - تردید در بعثت پیامبر اسلام و هدایت انسان توسط قرآن کریم
- ۴) النَّاسِ وَالْحِجَارَةِ - تردید در بعثت پیامبر اسلام و هدایت انسان توسط قرآن کریم

۶۹- نتیجه اصل قرارداد تمایلات دنیایی و نفسانی در زندگی مسلمانان چه خواهد بود؟

(۱) پرستش بت‌هایی غیر از جنس سنگ و چوب و یا همان‌ها

(۲) گرفتاری در شرک پیچیده‌تر و خطرناک‌تری از عصر جاهلیت

(۳) انکار گام به گام مراتب توحید و گرفتار شدن به شرک در خالقیت

(۴) ندیدن تدبیر خداوند در کوچک‌ترین حوادث عالم و غفلت از توحید ذاتی

۷۰- روایت شریف «ما احب الله من عساه» نفی و پاسخ کدام دیدگاه را به روشنی بیان نموده است؟

(۱) اگر عشق از محدوده دنیا فراتر رود، انسان دل به سرچشمه کمالات و زیبایی‌ها می‌سپارد.

(۲) محبت سبب می‌شود انسان از خود محوری درآید، خود را فراموش کند و ایثارگر شود.

(۳) آدمی نفع‌پرست است و ایثار و از خودگذشتگی، با حیات دنیایی قابل جمع نیست.

(۴) قلب انسان با خدا باشد کافی است، اعمال ظاهری و ظاهر انسان مهم نیست.

۷۱- کاربرد اجتماعی اندرز و دانش در چه زمینه‌ای به پیامبر گرامی اسلام ﷺ دستور داده شده است؟

(۱) «ادْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ» (۲) «جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ» (۳) «اسْتَعِينُوا بِاللَّهِ وَاصْبِرُوا» (۴) «يَكُونُ الرَّسُولُ عَلَيْكُمْ شَهِيداً»

۷۲- با توجه به آیات قرآن کریم، دلیل برتری یک قوم بر دیگر اقوام، وجود کدام خصوصیات در ایشان می‌باشد؟

(۱) «تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ»

(۲) «وَيُطِيعُونَ اللَّهَ وَرَسُولَهُ أُولَئِكَ سَيَرْحَمُهُمُ اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ»

(۳) «وَأَعْتَصِمُوا بِحَبْلِ اللَّهِ جَمِيعاً وَلَا تَفَرَّقُوا وَاذْكُرُوا نِعْمَةَ اللَّهِ عَلَيْكُمْ»

(۴) «فَأَصْبَحْتُمْ بِنِعْمَتِهِ إِخْوَاناً وَكُنْتُمْ عَلَى شَفَا حُفْرَةٍ مِنَ النَّارِ فَأَنْقَذَكُمْ مِنْهَا»

۷۳- در کلام پیشوایان معصوم علیهم‌السلام کدام گروه از افراد بی‌برکت دانسته شده‌اند؟

(۱) دختران و پسرانی که بدون اذن و اجازه خانواده اقدام به ازدواج می‌کنند.

(۲) مردانی که همسرانی را با خصوصیات غیردینی و شرک‌آلود به همسری بر می‌گزینند.

(۳) زنانی که فقط با تعیین مهریه‌های زیاد و شرایط مالی سنگین حاضر به ازدواج می‌شوند.

(۴) دختران و پسرانی که بدون توجه به نقش‌های اختصاصی فقط با اهداف مادی به دنبال ازدواج هستند.

۷۴- مطابق نظر امام خمینی (ره) اگر بچه‌ای سرمایه‌ای داشته باشد و از آن منفعی به دست آید، حکم آن چیست؟

(۱) بنابر احتیاط مستحب باید ولی یا قیم او خمس آن را بدهد. (۲) اگر بیش از مصرف هزینه‌های سالانه او نباشد، خمس ندارد.

(۳) چون به سن تکلیف نرسیده، سرمایه و منافع آن خمس ندارد. (۴) بنابر احتیاط واجب بعد از آن که بالغ شد، باید خمس آن را بدهد.

۷۵- حکم نماز و روزه مسافری که در ماه رمضان پیش از ظهر به محل قصد ده روزه برسد، چیست؟

(۱) باید نمازهای پس از آن را تمام بخواند و اگر مبطل روزه انجام نداده، روزه‌اش را کامل کند.

(۲) باید نمازهای پس از آن را تمام بخواند و اگر پیش از اذان صبح نیت نکرده و قضای روزه آن روز را به‌جا آورد.

(۳) پس از آن روز، نمازهایش را تمام بخواند و اگر پیش از اذان صبح نیت نکرده و قضای روزه آن روز را به‌جا آورد.

(۴) در آن روز قصر و پس از آن روز، نمازهایش را تمام بخواند و اگر مبطل روزه انجام نداده، روزه‌اش را کامل کند.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زبان انگلیسی

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- There is now by East-West Network which has attracted the attention of millions of viewers throughout the world.

1) a new TV program is produced

2) a new TV program produced

3) produced a new TV program

4) a new TV program that produced

- 77- We all need to be careful at all times we would not hurt other people's feelings.
 1) since 2) so that 3) whereas 4) when
- 78- My mother once said that she was so unhappy took a great deal of her time.
 1) that cooking 2) to cook she 3) for cooking that 4) to cook and
- 79- the other team members agree to help me or not, is not going to make me change my mind about what I plan to do next.
 1) As 2) While 3) Which 4) Whether
- 80- Either he works hours or his health suffers.
 1) active 2) efficient 3) reasonable 4) comfortable
- 81- The president filled with when he was made aware of the fact that many people in the country were living in poverty.
 1) pressure 2) emergency 3) imagination 4) embarrassment
- 82- We unfortunately now live in a society which views success with consideration to the material things that we have.
 1) terribly 2) primarily 3) physically 4) previously
- 83- The young girl is the possibility of finding a job for herself in a foreign company with a good pay.
 1) suggesting 2) comparing 3) weighing 4) preparing
- 84- The children were saved but the fire their home.
 1) caught 2) suffered 3) destroyed 4) shook
- 85- The woman's attempt to get college education is part of her to better support her children financially.
 1) income 2) struggle 3) labor 4) confidence
- 86- I am tired of you; please don't complain about things you are not to work hard to change.
 1) willing 2) social 3) specific 4) responsible
- 87- Immediately after we arrived in Paris, we left the hotel to begin the big city.
 1) entering 2) realizing 3) performing 4) exploring

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.

Galileo was born in Pisa, Tuscany, on February 15, 1564. His father, Vincenzo Galileo, was a musician who helped forward the theory and practice of music. The family moved to Florence in the early 1570s, where the Galileo family ...(88)... for many years before. In his middle teens Galileo attended Vallombrosa, near Florence, and then in 1581 went to the University of Pisa, ...(89)... where he was to study medicine. However, he became ...(90)... mathematics and decided to make the mathematical subject and philosophy his profession, ...(91)... his father wanted him not to do so. Galileo then began to prepare himself to teach Aristotelian philosophy and mathematics, and several of his class presentations have ...(92)... to the present day. In 1585 Galileo left the university without having obtained a degree, and for several years he gave private lessons in the mathematical subject in Florence and Siena.

- 88- 1) to live 2) had lived 3) living there 4) that lived there
- 89- 1) the university 2) was the university
 3) the university is was 4) that it was the university
- 90- 1) based on 2) interested in 3) confident about 4) distracted by
- 91- 1) although 2) so that 3) whether 4) since
- 92- 1) stretched 2) informed 3) survived 4) generalized

Part C: Reading Comprehension

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

Passage 1:

Protein plays a very important role in a successful health, beauty, and–again program. It is the basic material of life. In fact, the word protein comes from an ancient Greek word meaning “of first importance.”

The body could not grow or function without it. As protein is digested, it breaks down into amino acids, which are then used by the cells to repair themselves. Since the human body can manufacture only 11 of the 20 amino acids that are essential for life, the remaining 9 must be provided through the intake of dietary protein

Without enough protein, our bodies enter into a fast again mode. Our muscles, oranges, bones, cartilage, skin, and the antibodies that protect us from disease are all made of protein. Even the enzymes that take part in essential chemical reactions in the body—from digestion to building cells— are made of protein. If your cells do not have complete access to all the essential amino acids, cellular repair will be incomplete and also much slower.

It’s important to note that protein cannot be stored in our bodies; therefore, we need to have a good source of quality protein at each meal for optimum health and cellular repair.

93- What aspect of protein does the passage mainly discuss?

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) What it does | 2) What it is made up of |
| 3) How it is produced | 4) Where it can be found |

94- Which of the following is TRUE about the origin of the word “protein”?

- 1) It is related to words meaning health, beauty, and anti-aging.
- 2) The actual word which it originally comes from means something that matches the importance of protein for the human body.
- 3) It comes from a word in the English language which has a similar meaning to a word in Greek meaning “of first importance.”
- 4) It goes back to a word in the Greek language which was invented when the role of protein in protecting our health was first discovered.

95- Which of the following is **NOT** true about protein, according to the passage?

- 1) It is the source of amino acids that human cells need to repair themselves.
- 2) What the human body uses to protect itself against illnesses is made of protein.
- 3) The source of all the amino acids that human body needs to function properly is the protein we consume.
- 4) In order to repair themselves, our cells require a number of amino acids some of which are provided through the intake of dietary protein.

96- It can be understood from the passage that, enzymes

- 1) take part in the cell-building process
- 2) are needed for the production of protein in the body
- 3) make it possible for our cells to have access to the essential amino acids
- 4) are the product of a number of essential chemical reactions in the human body

Passage 2:

Dolphins are highly social animals, often living in pods of up to a dozen individuals, though pod sizes and structures vary greatly between species and locations. In places with a high abundance of food, pods can go together temporarily, forming a super pod; such groupings may go beyond 1,000

dolphins. Membership in pods is not rigid; interchange is common. Dolphins can, however, have strong social relations; they will stay with injured or ill individuals. Even helping them to breathe by bringing them to the surface if needed.

This altruism does not appear to be limited to their own species.

The dolphin Moko in New Zealand has been observed guiding a female Pygmy Sperm Whale together with her baby out of shallow water they had stranded several times. They have also been seen protecting swimmers from sharks by swimming circles around the swimmers or attacking the sharks to make them go away.

97- What is the best title for the passage?

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1) Dolphins: Highly Intelligent | 2) Humans and Dolphins |
| 3) The Most Playful Animal | 4) Social Behavior of Dolphins |

98- According to the passage, a super pod

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) is rarely formed | 2) includes hundreds of dolphins |
| 3) stays as it is once it is formed | 4) can be seen where there is much food |

99- What does the phrase "This altruism" in paragraph 1 mean?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) Coming to the surface to breathe | 2) To establish strong social relations |
| 3) Dolphin's becoming injured or ill | 4) Dolphins' helping each other |

100- The passage mentions the dolphin Moko in New Zealand to

- 1) support an earlier statement
- 2) give an example of dolphins' family life
- 3) show that there are various dolphin species
- 4) prove that dolphins are more intelligent than other sea animals



مؤسسه آموزشی فرهنگی

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۳۹۶

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		

۱۰۱- اگر $f(x) = 4 - e^{2x}$ باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{xf^{-1}(x)}$ کدام است؟

- (۱) $[2, 3]$ (۲) $[3, 4]$ (۳) $[0, 3]$ (۴) $[0, 4]$

۱۰۲- به ازای کدام مقدار a ، نمودار تابع $y = (1-a)x^2 + 2\sqrt{6}x - a$ ، همواره بالای محور x ها است؟

- (۱) $a < 1$ (۲) $a < -2$ (۳) $a > 3$ (۴) $-2 < a < 1$

۱۰۳- تابع با ضابطه $f(x) = a + \log_2(3x + b)^2$ ، از دو نقطه $(5, 11)$ و $(21, 15)$ می‌گذرد، a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

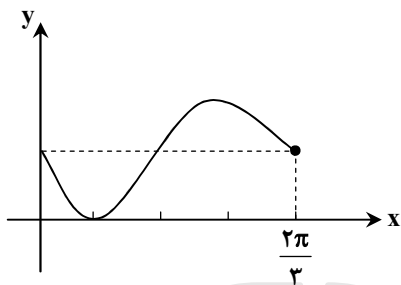
۱۰۴- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = 1 - \sin(mx)$ است. مقدار تابع در نقطه $x = \frac{7\pi}{6}$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) ۲



۱۰۵- نمودارهای دو تابع $f(x) = 4^x$ و $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{2x} + \frac{3}{2}$ در نقطه A متقاطع‌اند. فاصله نقطه A تا نقطه $(-\frac{1}{4}, 1)$ ، کدام است؟

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

۱۰۶- به ازای کدام مقدار m ، هر یک از ریشه‌های معادله درجه دوم $8x^2 - mx - 8 = 0$ ، توان سوم ریشه‌های معادله $2x^2 - x - 2 = 0$ می‌باشد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۱۰۷- اگر $f(x) = \frac{1-x^2}{1+x^2}$ و $g(x) = \sqrt{x-x^2}$ باشند، دامنه تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

- (۱) $[0, 1]$ (۲) $[-1, 1]$ (۳) \mathbb{R} (۴) $\mathbb{R} - (-1, 1)$

۱۰۸- حاصل $\cos\left(\frac{\pi}{4} - 2 \tan^{-1}\left(-\frac{1}{4}\right)\right)$ ، کدام است؟

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

۱۰۹- حاصل $\frac{1}{\cos 20^\circ} - 4 \cos 40^\circ$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\cot 20^\circ$ (۴) $2 \sin 20^\circ$

۱۱۰- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = 0$ با شرط $x \neq \frac{k\pi}{2}$ ، کدام است؟

- (۱) $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (۲) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

۱۱۱- حد عبارت $\frac{1 - \cos \sqrt{x}}{x}$ ، وقتی $x \rightarrow 0^+$ ، کدام است؟

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

۱۱۲- مشتق تابع $f(x) = \tan\left(\frac{\pi}{6} + \sin^{-1}\sqrt{x}\right)$ ، در نقطه $x = \frac{1}{4}$ ، کدام است؟

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

۱۱۳- دو دنباله با جمله عمومی $a_n = n \ln(n)$ و $b_n = n \ln(n+1)$ مفروض‌اند. دنباله $\{b_n - a_n\}$ چگونه است؟

- (۱) واگرا (۲) نزولی - کراندار (۳) همگرا به صفر (۴) همگرا به ۱

۱۱۴- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \left| \frac{\sin x}{x} \right| \cos 4x & ; |x| \leq \frac{\pi}{2} \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در $x = 0$ پیوسته است؟ (نماد [] به مفهوم جزء صحیح است).

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) همواره ناپیوسته

۱۱۵- منحنی به معادله $y = \sqrt[3]{x^3 - x^2}$ با کدام طول، مجانب خود را قطع می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۱۶- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، معادله $3x^3 + ax - 1 = 0$ فقط یک ریشه در بازه $(\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ دارد؟

- (۱) $(\frac{1}{3}, \frac{5}{6})$ (۲) $(\frac{3}{2}, \frac{8}{3})$ (۳) $(\frac{5}{6}, \frac{3}{2})$ (۴) $(\frac{5}{6}, \frac{8}{3})$

۱۱۷- اگر زاویه بین دو مماس چپ و راست در نقطه گوشه نمودار تابع $y = \frac{|x-1|}{\sqrt{x^2+3}}$ باشد، $\tan \theta$ کدام است؟

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

۱۱۸- اگر تابع f در $x = -2$ مشتق پذیر و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2+h) + 3}{h} = \frac{1}{2}$ باشد، آنگاه مشتق $f'(x)$ در $x = -2$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

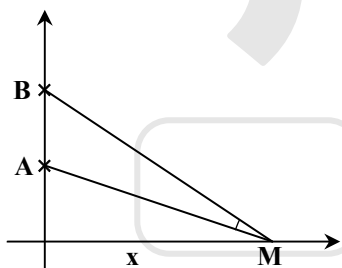
۱۱۹- تابع با ضابطه $f(x) = x + e^{2x}$ مفروض است. معادله خط مماس بر نمودار تابع f^{-1} در نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر آن، کدام است؟

- (۱) $3y - x = -1$ (۲) $y - 3x = -3$ (۳) $2y - x = -2$ (۴) $2y + x = 1$

۱۲۰- خط قائم بر نمودار $x^2 y - \ln(2x - y) = 12$ در نقطه $(2, 3)$ ، محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) -۵ (۲) -۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۱- دو نقطه A و B به بلندی‌های ۵ و ۸ بر روی محور قائم قرار دارند، نقطه M بر روی محور افقی، با کدام فاصله از پای قائم اختیار شود، زاویه $\angle AMB$ بیشترین مقدار ممکن باشد؟



- (۱) $3\sqrt{2}$

- (۲) ۶

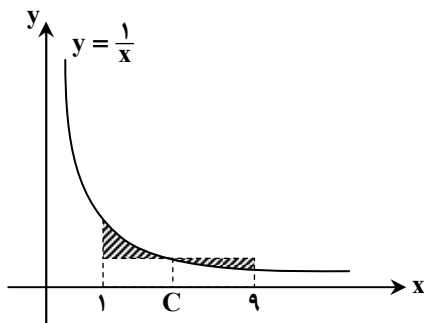
- (۳) $2\sqrt{10}$

- (۴) ۷

۱۲۲- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sin^2 x - 2\sin x$; $x \in [0, 2\pi]$ در کدام بازه صعودی و تقعر آن روبه پایین است؟

- (۱) $(\frac{7\pi}{6}, \frac{3\pi}{2})$ (۲) $(\frac{3\pi}{2}, \frac{11\pi}{6})$ (۳) $(\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{6})$ (۴) $(\frac{\pi}{2}, \frac{7\pi}{6})$

۱۲۳- با توجه به نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ به ازای کدام مقدار C ، مساحت دو ناحیه سایه‌زده، برابر است؟



- (۱) $\frac{3}{\ln 4}$

- (۲) $\frac{3}{\ln 3}$

- (۳) $\frac{3}{\ln 2}$

- (۴) $\frac{4}{\ln 3}$

۱۲۴- حاصل انتگرال $\int_0^4 \sqrt{(x^2 - 2x)^2} dx$ کدام است؟

- (۴) ۹

- (۳) ۸

- (۲) $\frac{20}{3}$

- (۱) $\frac{16}{3}$

۱۲۵- در یک ذوزنقه قائم‌الزاویه، طول قاعده‌ها ۱۴ و ۹ واحد و طول ساق مایل $2\sqrt{11}$ واحد است. اندازه قطر کوچک‌تر ذوزنقه کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) $7\sqrt{2}$ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۲۶- در مستطیلی به طول اضلاع $2\sqrt{7}$ و ۶ واحد، از هر دو رأس متقابل، عمودی بر قطر دیگر این مستطیل رسم شده است. فاصله این دو خط عمود کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) $1/75$ (۴) ۲

۱۲۷- یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه ۳۰ درجه و طول وتر ۸ واحد، حول وتر خود دوران می‌کند. حجم جسم حاصل، چند برابر π است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

۱۲۸- ذوزنقه متساوی‌الساقین بر دایره‌ای به شعاع $\sqrt{3}$ محیط است. اگر نسبت قاعده‌های این ذوزنقه $\frac{1}{3}$ باشد، مساحت آن کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{3}$ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) $8\sqrt{3}$

۱۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای، طول یک ضلع قائم ۸ و شعاع دایره محاطی داخلی آن ۳ واحد است، اندازه وتر این مثلث، کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۳۰- دوران یافته دایره C، به مرکز $(-2, 3)$ و شعاع $\frac{5}{3}$ ، تحت دوران $\frac{3\pi}{2}$ در جهت مثلثاتی حول مبدأ مختصات دایره C' است. اندازه مماس مشترک داخلی این دو دایره، کدام است؟

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

۱۳۱- در یک مکعب مستطیل، با امتداد تمام یال‌ها، هر یال با چند یال دیگر، متناظر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۲- دو صفحه متقاطع P و Q و نقطه A در خارج هر دو صفحه مفروض‌اند. تعداد صفحات R گذرا بر نقطه A و متقاطع با صفحه‌های P و Q، فاقد نقطه مشترک این سه صفحه، کدام است؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) نشدنی (۴) بی‌شمار

۱۳۳- به‌ازای کدام مقدار m، بردار $a = (-3, 10, m)$ برابر مجموع دو بردار هم‌راستا با بردارهای $(3, 1, 2)$ و $(2, 4, -1)$ است؟

- (۱) -۱۰ (۲) -۸ (۳) ۹ (۴) ۱۱

۱۳۴- فاصله نقطه $(3, 2, -1)$ از فصل مشترک دو صفحه به معادلات $x + y = 4$ و $x - 2z = 3$ کدام است؟

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

۱۳۵- دایره C بر دایره به معادله $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 4$ مماس خارج است. هر خط قائم بر دایره C از نقطه $(8, 7)$ می‌گذرد، شعاع دایره C کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۳۶- با استفاده از دوران محورهای مختصات به اندازه‌ای مناسب، فاصله دو کانون مقطع مخروطی $x^2 + 3xy + y^2 = 5$ ، کدام است؟

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

۱۳۷- ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت $\begin{cases} 1, & i = j \\ 2, & i \neq j \end{cases}$ ، a_{ij} تعریف شده است. مجموع درایه‌های ماتریس $A^2 - 4A$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۱۳۸- اگر $a + b + c = 5$ باشد، حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} 4+a & b & c \\ a & 4+b & c \\ a & b & 4+c \end{vmatrix}$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۴ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۴۴

۱۳۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 6 & 3 & 4 \\ 5 & 0 & 4 \\ 2 & 4 & 1 \end{bmatrix}$ و ماتریس A^* ترانزاده ماتریس همسازهای A باشد، آنگاه $|A^*|$ ، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۶ (۳) ۲۵ (۴) ۳۶

۱۴۰- سه صفحه با معادلات ماتریسی $\begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 5 & -1 & 2 \\ 1 & -7 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 11 \\ 1 \end{bmatrix}$ مفروض است. وضعیت فصل مشترک دوه‌دو این صفحات، کدام است؟

- (۱) منطبق (۲) موازی (۳) متناظر (۴) گذرا بر یک نقطه

۱۴۱- در داده‌های آماری با نمودار ساقه و برگ زیر، میانگین تفاضل مُد از تمام داده‌ها، کدام است؟

ساقه	برگ
۲	۳ ۵ ۵ ۷ ۷
۳	۰ ۱ ۲ ۲ ۲ ۳ ۶
۴	۲ ۴ ۴ ۵

۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۵ (۳)

۲ (۴)

۱۴۲- در ۲۵ داده آماری، مجموع تمام داده‌ها ۲۷۵ و مجموع مربعات آن‌ها ۳۲۵۰ می‌باشد، ضریب تغییرات در این داده‌ها کدام است؟

۰/۲۷۲۷ (۴)

۰/۲۶۷۲ (۳)

۰/۲۶۴۵ (۲)

۰/۲۵۷۲ (۱)

۱۴۳- کدام یک از روابط شرطی در مجموعه‌ها، برگشت پذیر نیست؟

$$A - B = \phi \Rightarrow A \subset B \quad (۲)$$

$$A = B \Rightarrow A \cap C = B \cap C \quad (۱)$$

$$A \subset B \Rightarrow A \cup B = B \quad (۴)$$

$$A - B = A \Rightarrow A \cap B = \phi \quad (۳)$$

۱۴۴- در کیسه‌ای ۵ مهره سفید و ۳ مهره قرمز و ۷ مهره آبی و ۱ مهره زرد موجود است. حداقل چند مهره از کیسه بیرون آوریم تا مطمئن باشیم، ۳ مهره هم‌رنگ یا بیشتر از کیسه خارج شده است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۴۵- اگر $n \in \mathbb{N}$ و $A_n = \left(-\frac{2}{n}, \frac{n-2}{n}\right)$ باشد، آنگاه $\bigcap_{i=4}^n A_i$ کدام است؟

$$\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right) \quad (۴)$$

$$\left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right) \quad (۳)$$

$$\left(-\frac{1}{4}, \frac{2}{3}\right) \quad (۲)$$

$$\left(-\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right) \quad (۱)$$

۱۴۶- رابطه $R = \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 \mid x^2 \leq y \leq 2x + 3\}$ دارای چند زوج مرتب است؟

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۱۴۷- یک سکه و دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال جمع عدد دو تاس بیشتر از ۴ یا سکه «رو» ظاهر شده است؟

$$\frac{11}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{7}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{7}{12} \quad (۱)$$

۱۴۸- در معادله $ax + b = 0$ ، ضریب a به‌طور تصادفی در بازه $[1, 3]$ و ضریب b به‌طور تصادفی در بازه $[-2, 1]$ انتخاب شده است. با کدام

احتمال جواب معادله از $\frac{1}{3}$ بزرگتر است؟

$$\frac{7}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{4}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{12} \quad (۱)$$

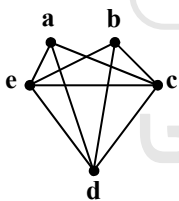
۱۴۹- در گراف کامل از مرتبه ۵، یال ab حذف شده است. چند دور با طول ۴ در این گراف موجود است؟

۷ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)



۱۵۰- اگر A ماتریس مجاورت یک درخت و حاصل ضرب دایره‌های قطری ماتریس A^2 برابر ۹۰ باشد، آن‌گاه این درخت، دست کم چند رأس از درجه ۱ دارد؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۵۱- اگر $(abc)_6 = (cba)_5$ ، آنگاه $a + b + c$ کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۵۲- اگر عدد طبیعی به‌صورت $2n + 1$ بر ۵ بخش پذیر باشد. باقیمانده عدد طبیعی به‌صورت $19n + 6 + 14n^2$ بر عدد ۲۵، کدام است؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۳- به‌ازای کدام مقادیر n از عدد طبیعی، عبارت $2^{n+1} + 2^{n+4} + 5^{2n+1}$ ، بر عدد ۲۳ بخش پذیر است؟

فقط اعداد مضرب ۷ (۴)

فقط اعداد زوج (۳)

فقط اعداد فرد (۲)

تمام اعداد (۱)

۱۵۴- ۵ مهره یکسان به تصادف در ۳ جعبه متمایز ریخته شده‌اند، با کدام احتمال لاقل در یکی از جعبه‌ها درست ۲ مهره جای گرفته است؟

$$\frac{4}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{7} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{14} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{7} \quad (۱)$$

۱۵۵- در ظرفی ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. به تصادف ۲ مهره از ظرف بدون رؤیت خارج شده است. از ۵ مهره باقیمانده یک مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال این مهره سفید است؟

$$\frac{4}{7} \quad (۴) \quad \frac{16}{35} \quad (۳) \quad \frac{3}{7} \quad (۲) \quad \frac{12}{35} \quad (۱)$$

فیزیک

وقت پیشنهادی: ۵۵ دقیقه

۱۵۶- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (2t-2)\vec{i} + (4t^2-4t+2)\vec{j}$ است. معادله مسیر این متحرک کدام است؟

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

۱۵۷- جسمی از ارتفاع ۱۰۰ متری بالای سطح زمین با سرعت اولیه V_0 در راستای قائم و در شرایط خلأ به سمت پایین پرتاب شده است. اگر سرعت

جسم در لحظه برخورد به زمین $60 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط آن در $1/5$ ثانیه آخر حرکت چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$30 \quad (۱) \quad 35 \quad (۲) \quad 42/5 \quad (۳) \quad 52/5 \quad (۴)$$

۱۵۸- دو متحرک روی خط راست با شتاب‌های ثابت a و $a + 1/5 \frac{m}{s^2}$ از یک نقطه شروع به حرکت می‌کنند و بعد از مدت t ، سرعت آن‌ها به ترتیب

$10 \frac{m}{s}$ و $22 \frac{m}{s}$ می‌شود. t چند ثانیه است؟

$$10 \quad (۱) \quad 8 \quad (۲) \quad 6 \quad (۳) \quad 4 \quad (۴)$$

۱۵۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۳۵ متری زمین با سرعت اولیه V_0 تحت زاویه α نسبت به افق روبه‌بالا پرتاب می‌شود. اگر سرعت گلوله در

لحظه برخورد به زمین با افق زاویه 45° بسازد و سرعت آن در نقطه اوج $40 \frac{m}{s}$ باشد، گلوله چند ثانیه پس از پرتاب به زمین می‌رسد؟

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

$$3 \quad (۱) \quad 4 \quad (۲) \quad 5 \quad (۳) \quad 7 \quad (۴)$$

۱۶۰- ماهواره‌ای به جرم 250 kg در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین 1600 کیلومتر باشد، انرژی جنبشی

ماهواره چند گیگاژول است؟ $(R_e = 6400 \text{ km}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$6/4 \quad (۱) \quad 64 \quad (۲) \quad 640 \quad (۳) \quad 6400 \quad (۴)$$

۱۶۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود، این گلوله بعد از رسیدن به زمین $0/3$ ثانیه طول می‌کشد تا سرعتش به صفر برسد.

بزرگی نیروی متوسطی که در این $0/3$ ثانیه به گلوله وارد می‌شود، چند برابر وزن گلوله است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$5 \quad (۱) \quad 10 \quad (۲) \quad 30 \quad (۳) \quad 40 \quad (۴)$$

۱۶۲- کامیونی به جرم 4000 kg با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی خط راست و در سطح افقی در حال حرکت است و جعبه‌ای در کف آن قرار دارد. اگر ضریب

اصطکاک ایستایی بین جعبه و کامیون $0/5$ باشد، حداقل مسافتی را که کامیون می‌تواند برای توقف طی کند، بدون آنکه جعبه بلغزد، چند متر

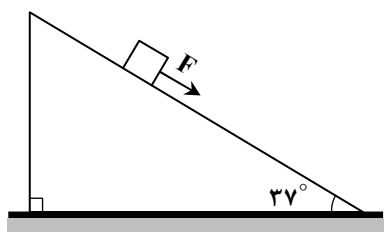
است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$20 \quad (۱) \quad 40 \quad (۲) \quad 60 \quad (۳) \quad 80 \quad (۴)$$

۱۶۳- در شکل زیر، جرم جسم 10 kg است و قبل از وارد شدن نیروی F ، جسم روی سطح شیب‌دار به حال سکون قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی

و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب $0/9$ و $0/6$ است. اگر F حداقل نیرویی باشد که بتواند جسم را از حال سکون به حرکت در آورد، با ادامه اعمال

این نیرو، شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ $(\sin 37^\circ = 0/6, g = 10 \frac{m}{s^2})$



$$1/8 \quad (۱)$$

$$2/4 \quad (۲)$$

$$4/2 \quad (۳)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

۱۶۴- در شکل زیر، جسم تحت تأثیر نیروی F به اندازه ۵ متر جابه‌جا می‌شود. کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در این جابه‌جایی چند ژول

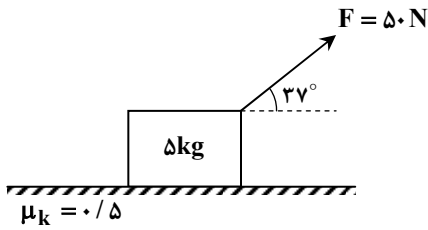
$$\text{است؟} \left(\sin 37^\circ = 0/6, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

۲۰۰ (۱)

صفر (۲)

-۵۰ (۳)

-۲۵۰ (۴)



۱۶۵- شخصی در فاصله d از آینه تختی به طول L و موازی با آن ایستاده است. دیواری پشت سر شخص به فاصله $2d$ از او قرار دارد. اگر شخص آنقدر از آینه دور شود تا فاصله‌اش از دیوار ۵۰ درصد کاهش یابد، طولی از دیوار که توسط شخص در آینه رؤیت می‌شود، چند درصد کاهش می‌یابد؟ (آینه در ارتفاع مناسبی نصب شده است)

۸۰ (۴)

۶۲/۵ (۳)

۵۰ (۲)

۳۷/۵ (۱)

۱۶۶- یک آینه مقعر که شعاع انحنای آن ۲۰ سانتی‌متر است، از جسمی که مقابل آن است، تصویری هم‌اندازه با خود جسم تشکیل داده است. اگر جسم را ۲ سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم، فاصله بین جسم و تصویر در این حالت، چند سانتی‌متر می‌شود؟

۲۲/۵ (۴)

۱۸ (۳)

۶ (۲)

۴/۵ (۱)

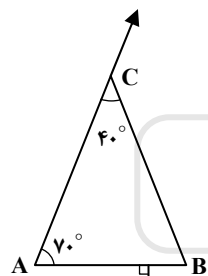
۱۶۷- جسمی با سرعت ثابت به یک عدسی واگرا نزدیک می‌شود. اگر در یک بازه زمانی معین، جسم از فاصله f به فاصله $f/4$ از عدسی تغییر مکان بدهد، در این بازه زمانی سرعت متوسط جسم چند برابر سرعت متوسط تصویر است؟ (f فاصله کانونی عدسی است)

۳ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱)

۱۶۸- مطابق شکل زیر، پرتو نوری عمود بر وجه AB به منشور می‌تابد و در ادامه، مماس بر وجه AC از آن خارج می‌شود. سرعت نور در این منشور چند متر بر ثانیه است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

 $\sqrt{2} \times 10^8$ (۱) 2×10^8 (۲) $1/5 \times 10^8$ (۳) $1/5 \sqrt{2} \times 10^8$ (۴)

۱۶۹- آمپرسنجی شدت جریانی را که از یک مدار می‌گذرد، $2/004$ میلی آمپر نشان می‌دهد. دقت این اندازه‌گیری، چند میکروآمپر است؟

۱۰۰ (۴)

۱۰ (۳)

۱ (۲)

۰/۴ (۱)

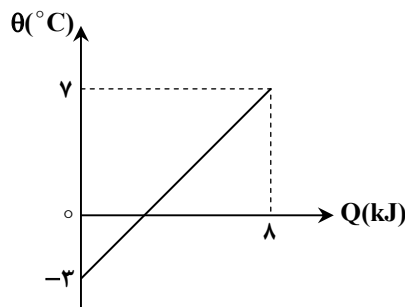
۱۷۰- نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی به جرم 2 kg مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم ۳ کلوین افزایش یابد؟

۶ (۱)

۴/۸ (۲)

۳ (۳)

۲/۴ (۴)



۱۷۱- مخلوطی از یک کیلوگرم یخ و یک کیلوگرم آب در تعادل گرمایی قرار دارند. یک گلوله فلزی ۳۰۰ گرمی که دمای آن 80°C و گرمای ویژه آن

$$\left(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \right) \text{ چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟}$$

۱۰۰ (۴)

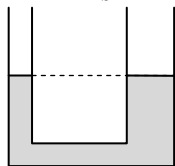
۵۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۷۲- در یک لوله U شکل که مساحت قاعده لوله سمت راست و چپ آن به ترتیب 5 cm^2 و 2 cm^2 است، مطابق شکل زیر، آب وجود دارد. در لوله

سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لوله سمت راست ۴ سانتی متر بالا رود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۱۷/۵ (۱)

۲۸ (۲)

۳۵ (۳)

۷۰ (۴)

۱۷۳- در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد و

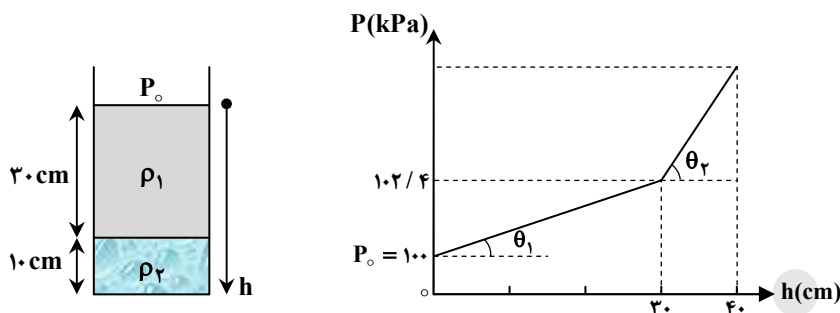
$\tan \theta_2 = 1.7 \tan \theta_1$ باشد، ρ_1 و ρ_2 در SI کدام اند؟

۱۰۲۰۰ و ۶۰۰ (۱)

۱۲۷۵۰ و ۷۵۰ (۲)

۱۳۵۰۰ و ۸۰۰ (۳)

۱۳۶۰۰ و ۸۰۰ (۴)



۱۷۴- مخزنی با حجم ثابت ۸۰ لیتر محتوی مخلوطی از دو گاز هیدروژن و هلیوم با دمای ثابت ۲۷ درجه سلسیوس و فشار ۷/۵ اتمسفر است. اگر جرم

مخلوط ۸۰ گرم باشد، چند درصد از جرم مخلوط را هلیوم تشکیل می دهد؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ pa}$ ، $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۷۵- فشار نیم مول گاز کامل دو اتمی در حجم ثابت، ۲۵ درصد افزایش می یابد. اگر دمای اولیه گاز ۳۰۰ K باشد، گاز چند ژول گرما می گیرد؟

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

۴۵۰ (۴)

۷۵۰ (۳)

۹۰۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

۱۷۶- نمودار $P-V$ ی نیم مول گاز کامل دو اتمی مطابق شکل زیر است. اگر دمای گاز در حالت a، ۳۰۰ K باشد، تغییر انرژی درونی گاز در فرایند ab

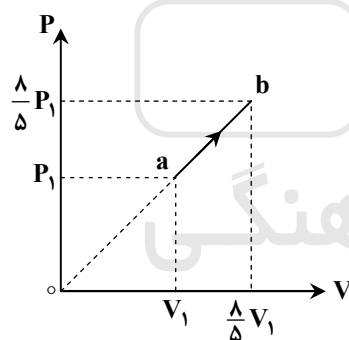
چند ژول است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

۴۶۸۰ (۱)

۲۸۰۸ (۲)

۱۸۰۰ (۳)

۱۰۵۰ (۴)



۱۷۷- در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایه عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذره باردار مثبت را با سرعت ثابت در

راستای افقی از نقطه B تا A جابه‌جا می کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W' و اختلاف پتانسیل

الکتریکی $\Delta V = V_A - V_B$ باشد، کدام رابطه درست است؟

$\Delta V > 0$ ، $W' > 0$ ، $W < 0$ (۱)

$\Delta V < 0$ ، $W' > 0$ ، $W < 0$ (۲)

$\Delta V > 0$ ، $W' < 0$ ، $W > 0$ (۳)

$\Delta V < 0$ ، $W' < 0$ ، $W > 0$ (۴)

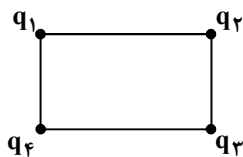


B x

A x

۱۷۸- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در ۴ رأس مستطیلی که طول آن ۲ برابر عرض آن است، ثابت شده‌اند. اگر برابندی نیروهای الکتریکی وارد بر

بار q_4 برابر صفر باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



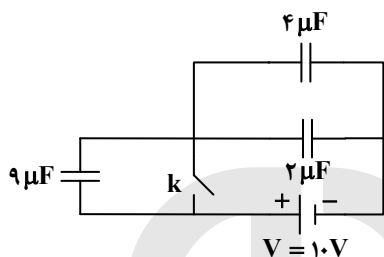
- (۱) $-\sqrt{5}$
 (۲) -5
 (۳) 5
 (۴) $5\sqrt{5}$

۱۷۹- خازن‌های C_1 و C_2 را ابتدا به صورت جداگانه به دو سر مولد ۱۰ ولتی وصل می‌کنیم و بار دیگر به صورت سری و در نهایت به صورت موازی به دو سر همان مولد وصل می‌کنیم. اگر انرژی ذخیره شده در این چهار مدار از کمترین تا بیشترین مقدار عبارت از $75 \mu\text{J}$ ، $100 \mu\text{J}$ ، $300 \mu\text{J}$ و

$400 \mu\text{J}$ باشد، از این دو خازن، آنکه ظرفیت کمتری دارد، چند میکروفاراد است؟

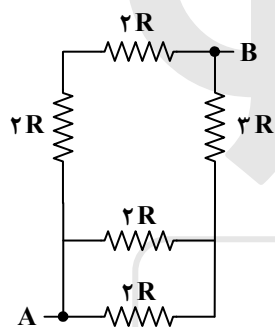
- (۱) 0.75 (۲) 1 (۳) 1.50 (۴) 2

۱۸۰- در شکل روبه‌رو، با بستن کلید، انرژی خازن ۲ میکروفارادی چند برابر می‌شود؟



- (۱) $\frac{5}{3}$
 (۲) $\frac{5}{2}$
 (۳) $\frac{25}{9}$
 (۴) $\frac{25}{4}$

۱۸۱- در شکل روبه‌رو، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند R است؟



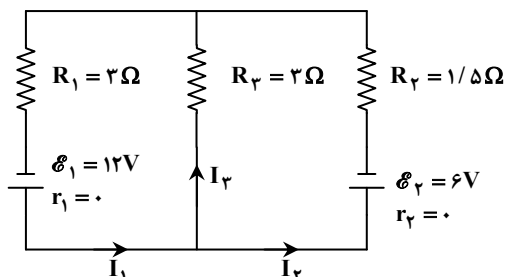
- (۱) $\frac{3}{2}$
 (۲) $\frac{15}{8}$
 (۳) 2
 (۴) 8

۱۸۲- از سیمی به طول ۲۵ متر که اختلاف پتانسیل ۳ ولت در دو سر آن برقرار است، جریان $1/2$ آمپر عبور می‌کند. اگر مقاومت ویژه

سیم $8 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ و چگالی آن $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟

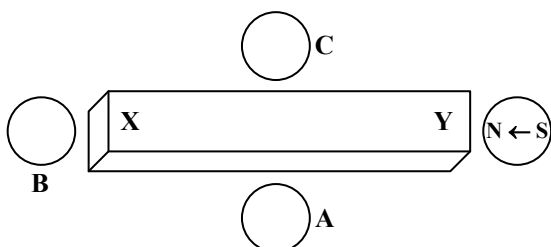
- (۱) 18 (۲) 36 (۳) 54 (۴) 72

۱۸۳- در مدار روبه‌رو، I_3 چند آمپر است؟



- (۱) 1
 (۲) $1/5$
 (۳) 2
 (۴) $2/5$

۱۸۴- شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای معمولی را نشان می‌دهد که در اطراف آن ۴ عقربه مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های A، B و C و



به ترتیب کدام است؟

- (۱) \rightarrow و \leftarrow
 (۲) \leftarrow و \rightarrow
 (۳) \rightarrow و \rightarrow
 (۴) \leftarrow و \leftarrow

۱۸۵- الکترونی با سرعت $\vec{V} = 10^5 \vec{i} + \sqrt{3} \times 10^5 \vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} - \frac{1}{2} \vec{j}$ می‌گردد. اندازه نیرویی که میدان

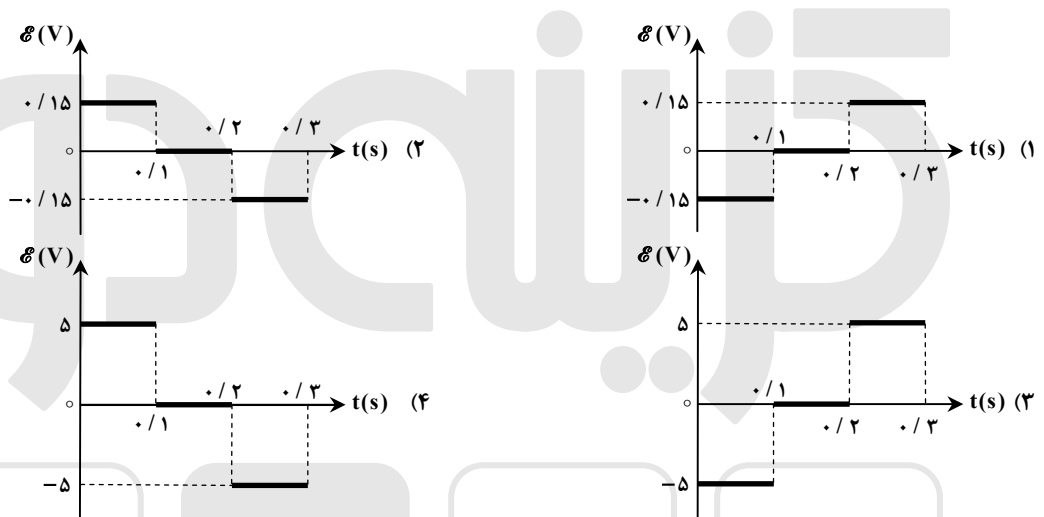
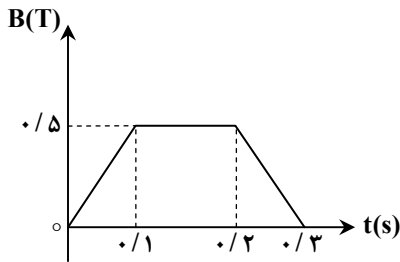
مغناطیسی بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و اندازه‌ها در SI می‌باشد).

- صفر (۱) $1/6 \times 10^{-14}$ (۲) $3/2 \times 10^{-14}$ (۳) $3/2\sqrt{3} \times 10^{-14}$ (۴)

۱۸۶- از سیملوله‌ای ضریب خودالقایی $0/04$ هانری جریان متناوبی می‌گذرد که معادله آن در SI به صورت $I = 5 \sin(50\pi t)$ است. بیشینه انرژی سیملوله چند میلی‌ژول است؟

- ۲۰ (۱) ۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

۱۸۷- یک حلقه به شعاع 10 سانتی‌متر و مقاومت 5Ω به‌طور عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر تغییر می‌کند. نمودار نیروی محرکه القا شده در حلقه، کدام است؟ ($\pi = 3$)



۱۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در مدت دلخواهی به اندازه $1/4$ دوره، بیشترین مقدار سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟



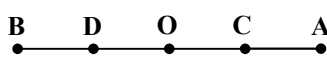
۱۸۹- انرژی مکانیکی نوسانگری به جرم $100 g$ برابر $20 mJ$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر $15 mJ$ است، بزرگی سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- $10\sqrt{10}$ (۱) $20\sqrt{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{20}$ (۴)

۱۹۰- متحرکی روی پاره خط AB نوسان هماهنگ انجام می‌دهد. اگر $AC = CO = OD = DB$ باشد و متحرک فاصله CD را در t_1 ثانیه و فاصله

DB را در t_2 ثانیه طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چقدر است؟

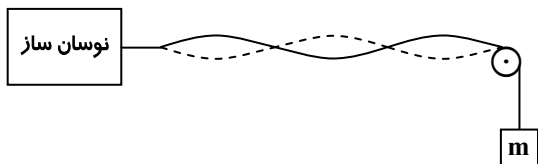
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۹۱- تابع موجی در SI به صورت $u_y = A \sin(\omega t - kx)$ است. اگر حداقل فاصله بین دو نقطه از محیط که در فاز مخالفاند، 0.2 متر و بیشینه شتاب نوسان هر ذره از محیط $320 \frac{m}{s^2}$ و سرعت انتشار موج $4 \frac{m}{s}$ باشد، مکان یک ذره از محیط که در فاصله 0.1 متری چشمه موج قرار دارد، در لحظه $t = 0.05s$ ، روی محور y ، چند سانتی متر است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۴ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) ۸

۱۹۲- در شکل زیر، نوسان ساز، تار را با بسامد معینی به ارتعاش در می آورد و در طول تار سه شکم به وجود می آورد. جرم وزنه را چند درصد کاهش دهیم تا در طول تار پنج شکم تشکیل شود؟



- (۱) ۳۶ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۶۴

۱۹۳- توان یک چشمه صوت 500 میلی وات است. اگر در یک فضای باز، شنونده ای در فاصله 20 متری از چشمه، صوت حاصل را با بلندی 80 دسی بل احساس کند. در انتشار صوت در این فاصله چند درصد توان توسط محیط جذب شده است؟ ($\pi = 3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۱۹۴- افسر پلیس که با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در تعقیب یک اتومبیل است، برای تعیین سرعت اتومبیل، یک پالس صوتی با بسامد 760 هرتز می فرستد و بازتابش آن را در عقب اتومبیل با بسامد 675 هرتز دریافت می کند. سرعت اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟ ($V = 340 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

۱۹۵- اگر طول موج پرتوی از نور نارنجی در خلأ برابر 0.6 میکرون باشد، بسامد آن پرتو در مایع شفافی به ضریب شکست $\frac{4}{3}$ چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) 5×10^{14} (۲) 4×10^{15} (۳) $\frac{20}{3} \times 10^{14}$ (۴) $\frac{15}{4} \times 10^{15}$

۱۹۶- در آزمایش یانگ، فاصله پرده از صفحه دو شکاف $2m$ است و نقطه P روی پرده، محل تشکیل پنجمین نوار تاریک است. اگر پرده 20 سانتی متری به صفحه دو شکاف نزدیک شود، نقطه P ، محل تشکیل کدام نور است؟

- (۱) چهارمین روشن (۲) پنجمین روشن (۳) چهارمین تاریک (۴) پنجمین تاریک

۱۹۷- در آزمایش فوتوالکتریک، طول موج نور فرودی بر فلز $300 nm$ و ولتاژ متوقف کننده $5 V$ است. طول موج نور فرودی چند nm کاهش یابد تا ولتاژ متوقف کننده برابر $1/5 V$ شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۱۹۸- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از تراز n که انرژی آن E_R است به تراز n' انتقال یابد و فوتونی با طول موج $\frac{1600}{15}$ نانومتر تابش شود. n

و n' به ترتیب کدام است؟ ($R_H = 0.01 nm^{-1}$)

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

۱۹۹- اگر $87/5$ درصد از تعداد هسته های یک ماده رادیواکتیو در مدت 24 ساعت واپاشیده شود، نیمه عمر آن چند ساعت است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۰۰- در نیم رسانای ذاتی با افزایش دما، تعداد نوار رسانش و نوار ظرفیت می یابند.

- (۱) الکترون های - حفره های - کاهش (۲) حفره های - الکترون های - کاهش (۳) الکترون های - حفره های - افزایش (۴) حفره های - الکترون های - افزایش

- ۲۰۱- هرگاه اتم نیکل (${}_{28}\text{Ni}$) به کاتیون Ni^{2+} مبدل شود، کدام وضعیت را پیدا می کند؟
 (۱) بار هسته آن افزایش می یابد.
 (۲) دارای یازده اوربیتال پر شده می شود.
 (۳) شمار اوربیتال های نیمه پر آن ثابت می ماند.
 (۴) الکترونی با اعداد کوانتومی $m_l = 0$ و $n = 4$ در آن یافت می شود.

- ۲۰۲- کدام کشف به درستی به دانشمند ذکر شده، نسبت داده نشده است؟
 (۱) نوترون - چادویک
 (۲) بار الکترون - میلیکان
 (۳) وجود هسته در اتم - بور
 (۴) محاسبه نسبت بار به جرم الکترون - تامسون

- ۲۰۳- جدول تناوبی عنصرها (به ترتیب از راست به چپ)، دارای چند دوره و چند گروه است؟
 (۱) ۱۶، ۷ (۲) ۱۸، ۷ (۳) ۱۶، ۸ (۴) ۱۸، ۸

- ۲۰۴- در بالاترین لایه اشغال شده کدام یون گازی شکل، هشت الکترون وجود دارد؟
 (۱) ${}_{33}\text{As}^+$ (۲) ${}_{22}\text{Ti}^{2+}$ (۳) ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$ (۴) ${}_{34}\text{Se}^{2-}$

- ۲۰۵- با توجه به جدول روبه رو که به مقایسه انرژی شبکه بلور چند ترکیب یونی (با یکای $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) مربوط است، کدام مقایسه نادرست است؟

آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}
Na^+	a	b
Mg^{2+}	c	d
Al^{3+}	e	f

f > d > e (۱)

a < c < d (۲)

e > d > a (۳)

a < c < e (۴)

- ۲۰۶- ساختار لوویس یون سولفیت، به ساختار لوویس کدام گونه شبیه است؟
 (۱) آمونیاک (۲) یون کربنات (۳) BF_4^- (۴) NO_2

- ۲۰۷- اگر عنصری در گروه ۱۵، با عنصری که بیرونی ترین زیر لایه اتم آن $4p^5$ است، هم دوره باشد، کدام عبارت ها، درباره آن درست اند؟
 الف) عدد اتمی آن ۳۳ است.

ب) بیرونی ترین لایه اتم آن، ۷ الکترون دارد.

پ) ۱۷ اوربیتال در اتم آن، از الکترون اشغال شده است.

ت) تفاوت شمار الکترون های دارای عدد کوانتومی اسپینی $-\frac{1}{2}$ و $+\frac{1}{2}$ در آن، برابر با ۳ است.

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

- ۲۰۸- تغییر جمع جبری عددهای اکسایش اتم های کربن در تخمیر گلوکز طبق واکنش زیر، کدام است؟

۲ مول کربن دی اکسید + ۲ مول اتانول \rightarrow گلوکز

- (۱) +۳ (۲) ۰ (۳) -۳ (۴) -۵

- ۲۰۹- چند مورد از عبارت های زیر، درست اند؟

■ در پیوند کووالانسی ناقصی، توزیع الکترون ها بین اتم ها یکنواخت است.

■ بسیاری از ترکیب های شیمیایی، پیوندهای کاملاً یونی یا کاملاً کووالانسی دارند.

■ پیوند میان اتم A با الکترون گاتیوی $1/2$ و اتم B با الکترون گاتیوی ۳، از نوع یونی است.

■ در بسیاری از ترکیب های کووالانسی، جفت الکترون پیوندی به یکی از اتم ها نزدیک تر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۱۰- مولکول بنزآلدئید و مولکول تولوئن، در کدام مورد، شباهت دارند و تفاوت جرم مولی آن ها چند گرم است؟

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

- (۱) واکنش پذیری با $\text{Ag}_2\text{O}(s)$ ، ۱۴ (۲) وجود حلقه بنزنی، ۱۴

- (۳) واکنش پذیری با $\text{Ag}_2\text{O}(s)$ ، ۱۲ (۴) وجود حلقه بنزنی، ۱۲

۲۱۱- اگر در مولکول کلرومتان، به جای اتم کلر، گروه عاملی کربوکسیل بنشیند، چند مورد از عبارات‌های زیر، دربارهٔ ترکیب به دست آمده درست است؟
 ■ ترکیبی با فرمول تجربی CH_2O تشکیل می‌شود.

■ دو الکترون بر شمار الکترون‌های ناپیوندی آن افزوده می‌شود.

■ عدد اکسایش اتم کربن مربوط به گروه متیل، یک واحد کاهش می‌یابد.

■ ترکیب حاصل، نسبت به متانویک اسید، قدرت اسیدی بیشتری خواهد داشت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۲- واکنش آلومینیم هیدروکسید با سولفوریک اسید از کدام نوع و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه شدهٔ آن، کدام است؟

۱) جابه‌جایی یگانه، ۱۰ (۲) جابه‌جایی دوگانه، ۱۰ (۳) جابه‌جایی یگانه، ۱۲ (۴) جابه‌جایی دوگانه، ۱۲

۲۱۳- یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار، دارای $\frac{26}{7}$ درصد جرمی کربن و $\frac{2}{2}$ درصد جرمی هیدروژن است. اگر جرم مولی آن ۹۰ گرم باشد، شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول آن کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۴- اگر در واکنش تبدیل ۲۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات به سدیم کربنات، بر اثر گرما، $\frac{10}{6}$ گرم سدیم کربنات تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است و پس از بازگشت به شرایط STP، چند لیتر فراوردهٔ گازی تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

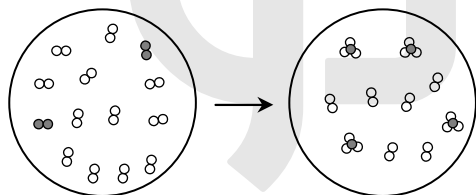
۱) $\frac{2}{24}, 80$ (۲) $\frac{4}{48}, 80$ (۳) $\frac{2}{24}, 85$ (۴) $\frac{4}{48}, 85$

۲۱۵- مقدار $\text{CO}_2(\text{g})$ که از سوختن $\frac{1}{5}$ مول C_2H_2 با بوتانول به دست می‌آید را از واکنش چند گرم کلسیم کربنات خالص با هیدروکلریک اسید کافی در

همان دما، می‌توان به دست آورد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۰۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

۲۱۶- با توجه به شکل‌های زیر، در فاز گازی، مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش و علامت ΔS در این واکنش، کدام است؟



۱) مثبت، ۱۲

۲) منفی، ۶

۳) منفی، ۱۲

۴) مثبت، ۶

۲۱۷- اگر گرمای آزاد شده از سوختن یک مول بنزن در شرایط استاندارد برابر با 3267 kJ باشد، آنتالپی تشکیل بنزن چند kJ.mol^{-1} است؟

(ΔH تشکیل $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ و $\text{CO}_2(\text{g})$ را به ترتیب برابر با -285 و -394 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

۱) $+38$ (۲) $+48$ (۳) -38 (۴) -48

۲۱۸- با توجه به جدول زیر، اگر در یک کارخانه در هر ساعت ۵۶ کیسهٔ بیست کیلوگرمی آهک (کلسیم اکسید) تولید شود، چند مگاژول انرژی مصرف می‌شود؟ ($\text{O} = 16, \text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

نوع ماده	CaO	CaCO_3	CO_2
تشکیل $\Delta H^\circ (\text{kJ.mol}^{-1})$	-۶۳۵	-۱۲۰۷	-۳۹۴

۱) ۱۹۹۴

۲) ۳۵۶۰

۳) ۵۳۴۰

۴) ۷۱۲۰

۲۱۹- اگر در واکنش (موازنه نشده): $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، به‌ازای مصرف هر گرم گاز هیدروژن، $\frac{275}{5} \text{ kJ}$ انرژی گرمایی

آزاد شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آن درست است؟ ($\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

■ ΔH واکنش برابر با -1120 کیلوژول است.

■ با کاهش آنتروپی همراه بوده و علامت w ، مثبت است.

■ با مصرف هر مول گاز N_2O_3 ، $\frac{826}{5}$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

■ مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه شدهٔ آن برابر با ۸ است.

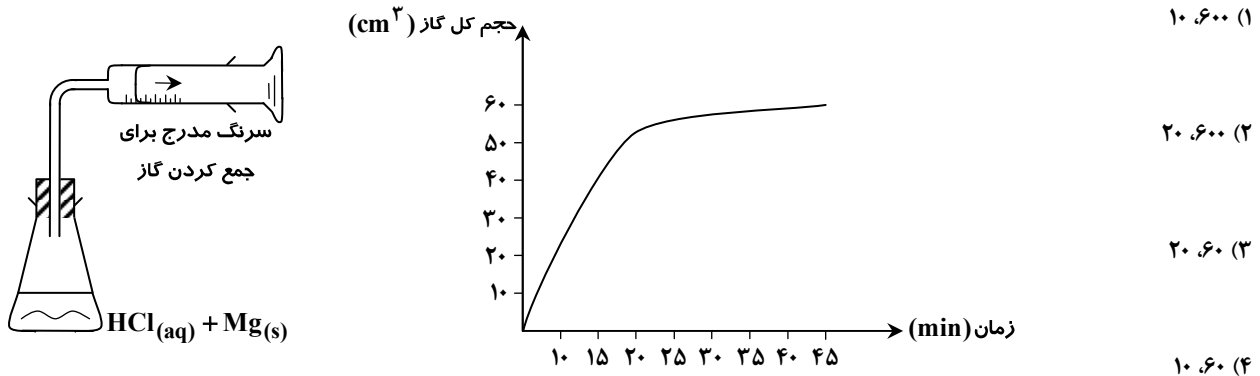
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۰- واکنش تجزیه: $\text{A}(\text{aq}) \rightarrow \text{B}(\text{aq}) + \text{C}(\text{g})$ ، از نوع مرتبهٔ اول است. اگر در محلول $\frac{1}{8}$ مول بر لیتر مادهٔ A، سرعت تجزیهٔ آن برابر با 5×10^{-4}

مول بر لیتر بر ثانیه باشد، ثابت سرعت این واکنش با یکای s^{-1} ، کدام است؟

۱) $6 / 25 \times 10^{-4}$ (۲) $6 / 25 \times 10^{-5}$ (۳) $4 / 75 \times 10^{-4}$ (۴) $4 / 75 \times 10^{-5}$

۲۲۱- در یک ظرف شیشه‌ای دارای ۱۰۰ mL محلول ۰/۰۶ M هیدروکلریک اسید که دهانه آن به یک سرنگ استوانه‌ای به قطر ۲ cm متصل است، یک تکه نوار منیزیم به وزن ۲ گرم انداخته می‌شود. برای انجام نیمی از این واکنش، به چند ثانیه زمان نیاز است و در این هنگام، بیستون چند cm نسبت به محل اولیه خود جابه‌جا می‌شود؟ (حجم مولی گاز در شرایط آزمایش برابر با ۲۰ L و $\pi = 3$ فرض شود. $(Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1})$)



۲۲۲- شمار فازها درون یک ظرف دارای کلوبیدی از نوع امولسیون، قبل و بعد از لخته شدن کامل، (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

۱. ۱ (۱) ۲. ۱ (۲) ۳. ۱ (۳) ۴. ۲ (۴)

۲۲۳- کدام ترتیب، درباره انحلال پذیری گازهای HCl ، Cl_2 و CO_2 در آب ($25^\circ C$) درست است؟

- ۱) $HCl > CO_2 > Cl_2$ ۲) $CO_2 > Cl_2 > HCl$ ۳) $HCl > Cl_2 > CO_2$ ۴) $CO_2 > HCl > Cl_2$

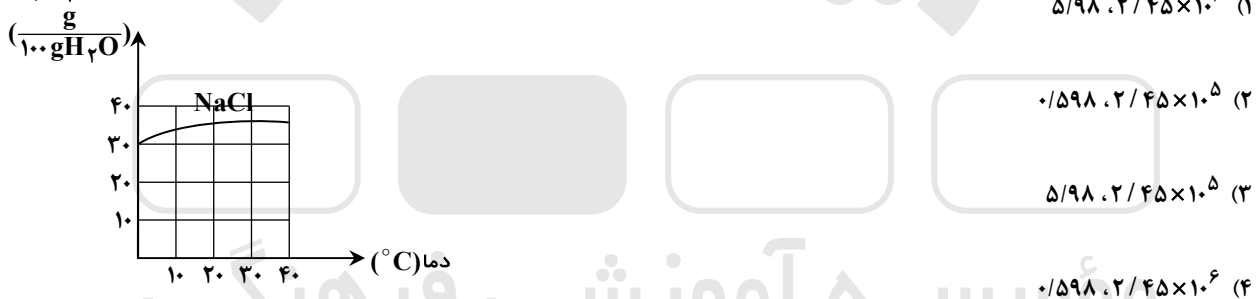
۲۲۴- انحلال پذیری آمونیاک در آب در دمای معین، برابر با ۴۷ g در ۱۰۰ g آب است. محلول سیرشده آن در این دما در آب، به تقریب چند مولار است؟ (چگالی محلول 0.9 g.mL^{-1} فرض می‌شود، $(H = 1, N = 14 \text{ g.mol}^{-1})$)

- ۱) ۱۴ (۱) ۲) ۱۵ (۲) ۳) ۱۶/۹۳ (۳) ۴) ۱۷/۲۶ (۴)

۲۲۵- معدنی از نمک خوراکی با ذخیره ۷۰۰ میلیون تن به زیر آب رفته است. در صورتی که دمای آب $25^\circ C$ و حجم آب جمع شده برابر با ۷ میلیون متر مکعب بوده و از نمک سیرشده باشد. مقدار نمک حل شده بر حسب تن و غلظت مولال محلول، به ترتیب کدام است؟

($NaCl = 58.5 \text{ g.mol}^{-1}$ ، چگالی آب حدود 1 g.mL^{-1} است)

انحلال پذیری



۱) $5/98.2/45 \times 10^6$

۲) $0.598.2/45 \times 10^5$

۳) $5/98.2/45 \times 10^5$

۴) $0.598.2/45 \times 10^6$

۲۲۶- اگر به واکنش: $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$ ، $K = 900 \text{ L.mol}^{-1}$ ، که در دمای معینی در یک ظرف یک لیتری سر بسته

به تعادل رسیده است، در همان دما مقدار ۰/۰۲ مول از هر یک از واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها را در همان ظرف یک لیتری اضافه کنیم، چند مورد از

عبارت‌های زیر، درباره آن درست خواهد بود؟

■ واکنش در جهت رفت، پیشرفت می‌کند.

■ تعادلی جدید با ثابت K کوچکتری برقرار می‌شود.

■ تغییر مقدار $O_2(g)$ ، برابر با تغییر مقدار $HCl(g)$ است.

■ بر مقدار کل فراورده‌ها، درست به اندازه ۰/۰۸ مول افزوده می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۷- در واکنش به حالت تعادل: $A(g) \rightleftharpoons X(g) + D(g)$ ، که در یک ظرف سر بسته دو لیتری قرار دارد، مقدار هر یک از مواد برابر با ۰/۴ مول است.

اگر در همان دمای آزمایش، این مخلوط تعادلی به یک ظرف سر بسته ۴ لیتری منتقل شود، مقدار $X(g)$ در تعادل جدید، به تقریب برابر چند مول

خواهد بود؟ ($\sqrt{0.2} = 0.45$)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۸- در یک آزمایش تولید آمونیاک در بهترین شرایط، ۲۵ درصد از گاز نیتروژن وارد شده در محفظه واکنش به فرآورده تبدیل شده است. اگر گازهای هیدروژن و نیتروژن به نسبت مولی ۳/۷۵ به ۱، در محفظه واکنش یک لیتری وارد شده باشند، مقدار K با یکای $L^2 \cdot mol^{-2}$ ، به تقریب کدام است؟

- (۱) ۰/۱۱ (۲) $1/23 \times 10^{-2}$ (۳) $9/26 \times 10^{-3}$ (۴) $3/7 \times 10^{-2}$

۲۲۹- جرم مولی صابون به دست آمده از کربوکسیلیک اسیدی که در آن گروه R، شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 \text{ g} \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۴۱ (۳) ۲۵۸ (۴) ۲۶۴

۲۳۰- چند میلی گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $pH = 5$ ، لازم است؟

($C = 12, O = 16, Na = 23 \text{ g} \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۶۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۵/۳ (۴) ۱۰/۶

۲۳۱- چند مورد از عبارتهای زیر، درست اند؟

■ pH آب خالص در دماهای مختلف، متفاوت است.

■ پروپانویک اسید، اسید قوی تری از کلرواتانویک اسید است.

■ نمکهای سدیم و پتاسیم اتانویک اسید، خاصیت قلیایی داشته و در آب محلول اند.

■ pH محلول یک مولار کلرواتانویک اسید، کوچکتر از pH محلول یک مولار برمواتانویک اسید است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۲- کدام عبارت، درست است؟

(۱) محلول سدیم نیترات با افزودن فنول فتالئین، ارغوانی رنگ می شود.

(۲) با افزودن متیل سرخ به محلول آب صابون، رنگ قرمز مشاهده می شود.

(۳) نیروی جاذبه بین مولکولی در بوتیل آمین بیشتر از پروپانویک اسید است.

(۴) هنگامی که تنها آنیون یک نمک آبکافت شود، pH محلول بالاتر از ۷ خواهد بود.

۲۳۳- الکترولیت به کار رفته در پیل های باستانی ایران، کدام بوده است؟

- (۱) محلول کات کبود (۲) محلول سولفوریک اسید (۳) محلول جوهر شوره (۴) محلول آب نمک یا سرکه

۲۳۴- در تبدیل آنیون CN^- به آنیون NCO^- ، عدد اکسایش نیتروژن و عدد اکسایش کربن

(۱) تغییر نمی کند - دو واحد افزایش می یابد.

(۲) دو واحد افزایش می یابد - ثابت باقی می ماند.

(۳) تغییر نمی کند - یک واحد کاهش می یابد.

(۴) یک واحد افزایش می یابد - ثابت باقی می ماند.

۲۳۵- اگر در برقکافت محلول غلیظ نمک خوراکی، مقدار الکتریسیته مصرفی برابر با بار الکتریکی $0/2$ مول الکترون باشد، محلول به دست آمده با چند میلی لیتر محلول $0/1$ مولار HCl به طور کامل خنثی می شود؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۲۰۰۰

مؤسسه آموزشی فرهنگی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

معنی درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۱) سحاب: ابر

(۲) بنان: انگشت / سوفار: دهانه تیر، جایی از تیر که چله کمان را در آن بند کنند.

(۳) کومه: خانه‌ای از نی و علف که کشاورزان در آن می‌نشینند؛ آلونک، کپَر، کلبه (زاغه: آغل)

۲- پاسخ: گزینه ۱

معنی درست واژه‌ها:

رغم: به خاک آلودن بینی، خلاف میل کسی عمل کردن، برخلاف میل، کراهت

تقریر: بیان کردن، روشن ساختن

شرارت: بدی کردن، بدخواهی، فتنه‌انگیزی

ردا: جامه‌ای که روی جامه دیگر پوشند.

۳- پاسخ: گزینه ۴

معنی درست واژه‌ها:

حمیت: غیرت، مروّت، جوانمردی

بیغوله: کنج، گوشه، ویرانه

نمین: پرپها، گران‌پها، گران‌قیمت

آخته: بیرون کشیده، برآورده، کشیده، برافراشته

۴- پاسخ: گزینه ۱

املای درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۲) مغلوب: شکست‌خورده

(۳) انزجار: نفرت / مغازی: جنگ‌ها

(۴) رذالت: پستی / تهجد: شب‌بیداری، شب‌زنده‌داری برای عبادت

۵- پاسخ: گزینه ۲

املای درست واژه‌ها: برائت: پاکی، بی‌زاری (براعت: برتری) / ثقت: اعتماد (سقط: دشنام)

۶- پاسخ: گزینه ۳

عباس خلیلی، رمان «انتقام» را با نثری احساساتی و آکنده از لغات عربی درباره تیره‌روزی زنان نوشت.

۷- پاسخ: گزینه ۱

ابله: داستایوسکی / داستان دو شهر: چارلز دیکنز / رستاخیز: لئون تولستوی / انقلاب آفریقا: فرانتس فانون

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) خوشه‌های خشم: جان اشتاین‌بک

(۳) مادام کاملیا: الکساندر دوما

(۴) کنت مونت کریستو: الکساندر دوما

۸- پاسخ: گزینه ۳

آثاری مانند قصه‌های «چهارمقاله» احمد عروسی سمرقندی و «قابوس‌نامه» اثر عنصرالمعالی کیکاووس بن اسکندر قابوس‌بن وشمگیر، نمونه قصه‌هایی در زمینه تعلیم و تربیت‌اند. همچنین حکایت‌های سیاست‌نامه (سیرالملوک) خواجه نظام‌الملک توسی، نمونه قصه‌هایی در فنون و رسوم کشورداری و آیین فرمانروایی، مملکت‌داری، لشکرکشی، بازرگانی، علوم رایج زمان، عدل و سیرت نیکوی پادشاهان و وزیران و امیران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «عقل سرخ» سهروردی: نمونه قصه‌هایی در توضیح و شرح مفاهیم عرفانی، فلسفی و دینی به وجه تمثیلی یا نمادین (سمبلیک).

(۲) هزار و یک شب: نمونه قصه‌هایی عامیانه که حاوی سرگذشت‌ها و ماجراهای شاهان، بازرگانان، مردان و زنانی گمنام است که برحسب تصادف با وقایع عبرت‌انگیز و حکمت‌آموز و حوادثی شگفت‌رو به‌رو شده‌اند.

(۴) جامع‌التمثیل حبله‌رودی: نمونه قصه‌هایی که براساس امثال و حکم فارسی و عربی تنظیم شده‌اند.

۹- پاسخ: گزینه ۳

(ب) تشبیه: یار به آفتاب

استعاره: جان‌بخشی به روح و فلک

د) تشبیه: زلف به دام

استعاره: جان بخشی به باد صبا

بررسی سایر بیت‌ها:

الف) تشبیه: شب وصال به باد

استعاره:

ج) تشبیه:

استعاره: جان بخشی به باد

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

استعاره: جان بخشی به نیشکر

حس آمیزی: نطق شکرین

نغمه حروف: تکرار صامت «ش» (۶ بار)

کنایه: لب گشودن کنایه از اقدام به سخن گویی / انگشت خاییدن در این جا کنایه از حسرت خوردن

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

ایهام تناسب (بیت «ج»): پرده (دوم): ۱- پوشیدن (معنی درست) ۲- پرده موسیقی (معنی نادرست / تناسب با مطرب)

استعاره (بیت «الف»): نسبت دادن دمیدن به بو

کنایه: (بیت «ب»): دامن گل بردن کنایه از بهره‌مند و کامیاب شدن

حس آمیزی (بیت «د»): تلخ گفتن / لطیف و لذیذ گفتن

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

دقت کنیم: سؤال قطعاً بی پاسخ است. هر طور هم تکواژها تفکیک و شمرده شوند، باز هم پاسخ درستی وجود ندارد. اشتباه در شمارش تکواژ و واژه در کنکور بارها و بارها اتفاق افتاده است.

۱) س / سپرد / ه / گ / ی / ی / مزد / و / ر / ا / ن / ا / بیگانه (۱۰ تکواژ) (تقطیع «مزدور» طبق نظر احتمالی طراح انجام شده، وگرنه این واژه پیشینه تاریخی دارد و بهتر است به دو تکواژ تفکیک نشود.)

۲) ب / ر / س / ی / ی / روز / نامه / ها / ا / ی / ی / خبر / ساز (۱۰ تکواژ)

۳) ا / ر / ز / ا / ش / ی / ا / ب / ی / ا / ی / د / ا / ن / ا / ش / نامه / ها / ا / ی / ا / د / ب / ا / ی (۱۲ تکواژ)

۴) فرمان / ر / و / ا / ا / ی / ا / عدالت / پیشه / ا / ی / ا / تاریخ (۹ تکواژ)

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

فرستاده بود: ماضی بعید

کنی: مضارع التزامی

نداشت: ماضی ساده

می‌داد: ماضی استمراری

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

هنوزت اجل دست خواهش نیست: هنوز اجل دست خواهش نیست.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

مرغ دل صاحب نظران: مرکب (صاحب + نظر)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) صباى روضه رضوان: ساده / نسیم وعده جانان: مشتق

۳) کمان خانه ابروی تو: ساده

۴)

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

مور، چه می‌داند که بر دیواره اهرام می‌گذرد: دو جزئی (با توجه به سابقه کنکور)

یا بر خشتی خام (می‌گذرد): دو جزئی

تو، بلندترین هرمی: سه جزئی گذرا به مسند

که فرعون تخیل می‌تواند ساخت: سه جزئی گذرا به با مفعول

چگونه این چنین که بلند بر زبر ماسوا ایستاده‌ای: دو جزئی

در کنار تنور پیرزنی جای می‌گیری: سه جزئی گذرا به متمم

دقت کنیم! در منظومه مورد سؤال جمله چهار جزئی گذرا به مفعول و متمم وجود ندارد و همین برای رد گزینه و پاسخ به سؤال کافی است،

هرچند، ممکن است طراح «گذشتن» را سه جزئی یا «جای گرفتن» را دو جزئی در نظر گرفته باشد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): ناپایداری قدرت دنیوی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی‌نصیبی

(۳) سلطه معشوق

(۴) بی‌نصیبی

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم گزینه (۱): والامرتبگی معشوق / پیام‌رسانی باد صبا

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ناپایداری قدرت دنیوی

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

بارگردانی گزینه (۱): وقتی نوک تیر، سرانگشت رستم را لمس کرد، تیر آن چنان سریع رها شد که از مهره پشت اشکبوس نیز گذشت.

در سایر گزینه‌ها:

(۲) رستم کمان را در چنگ گرفت و با شست، تیر خدنگ را آماده پرتاب کرد.

(۳) همین که انتهای تیر به گوش رستم نزدیک شد، از کمان فریادی برخاست.

(۴) رستم به پهلو و سیئه اشکبوس تیر زد و آسمان به نشانه قدردانی و تشکر، دست او را بوسید.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

بارگردانی و مفهوم ابیات:

(ج) بارگردانی: به این دلیل از مرگ می‌ترسی که توشه‌ای مناسب و شایسته برای آخرت خود فراهم نکرده‌ای. / مفهوم: بی‌زاد و توشه بودن

(الف) بارگردانی: به روزی و داشته‌های اندک قناعت کن و طمع را کنار بگذار، انسان نباید برای رسیدن به نعمات دنیوی خون دل بخورد. / مفهوم:

نکوهش آزمندی

(ب) بارگردانی: اگر دهانت پاک باشد و سخنی بر زبان نیاوری، ابر بهار همان‌طور که صدف را صاحب مروارید می‌کند به تو نیز جایزه خواهد داد. /

مفهوم: پرورده‌گویی

(د) هنگامی که بخت برگردد و اوضاع پریشان و نامساعد شود، حتی مورچه‌ای می‌تواند بر شیر غلبه یابد؛ همان‌طور که خطی از موی روییده بر

صورت می‌تواند قهرمان زیبایی را گرفتار کند و از زیبایی بیندازد. / مفهوم: اوضاع نابسامان

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم گزینه (۴): رهایی از عشق غیرممکن است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: بی‌خبری معشوق از حال عاشق / فقط عاشق حال عاشق را درک می‌کند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): متفاوت بودن پدیده‌ها

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) پریشانی عاشق

(۳) بی‌همتایی معشوق

(۴) طلب عنایت از معشوق

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم گزینه (۳): ناتوانی عقل / غلبه عشق بر عقل

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی‌تأثیر بودن روزگار و چرخ در سرنوشت انسان‌ها و اتفاقات جهان

(۲) رسوایی عاشقانه

(۴) ارزشمندی خرد / خرد لازمه سعادت است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک منظومه سؤال و گزینه (۴): ناامیدی از آگاه شدن و بیداری مردم / ترسیم خفقان و ناآگاهی در جامعه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دعوت به دستگیری بدون توقع

(۲) احتیاط در عین الگو بودن

(۳) اتمام حجت با معشوق و طلب عنایت از او

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): بسنده کردن به کم‌ترین بهره از معشوق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) فراموش‌نشده بودن داغ عشق

(۳) تغییر شرایط نامطلوب به مطلوب / بی‌نیازی از معشوق

(۴) اغراق در زیبایی معشوق

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

کلمات کلیدی: يَرْتُهَا/ عبادي الصالحون

يَرْتُ: به ارث می‌برند، فعل مضارع اخباری است. (رد سایر گزینه‌ها)

عبادي الصالحون: بندگان صالح من؛ ترکیب وصفی اضافی است. ضمیر «ی» باید بعد از ترجمه «الصالحون» بیاید. (رد گزینه‌های «۲» و «۴»)

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

کلمات کلیدی: الْمُؤْمِنُ إِذَا يَعِدُ: مؤمن هر وقت وعده می‌دهد؛ دقت کنید، «إِذَا» در جای مناسب خود قرار بگیرد؛ یعنی بعد از «مؤمن» ترجمه

شود و نیز فعل «يَعِدُ» فعل مضارع است. (رد سایر گزینه‌ها)

يَعْتَرُ: به‌شمار می‌آورد (رد سایر گزینه‌ها)

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

کلمات کلیدی: هذا أمرٌ طبيعي / تُلجِثُهُمْ

هذا أمرٌ طبيعي: این امری طبیعی است؛ دقت کنید بعد از اسم اشاره اسم «ال» دار وجود ندارد. پس نمی‌توانیم به‌صورت «این امر» ترجمه کنیم

و نیز «طبیعی» صفت برای «أمرٌ» و ترکیب وصفی نکره است پس ترجمه آن همراه «ی» نکره یا وحدت می‌باشد. (رد گزینه‌های «۱» و «۳»)

تُلجِثُهُمْ: (آن‌ها را) وادار می‌کند، فعل مضارع معلوم است. (رد گزینه‌های «۱» و «۴»)

دقت کنید گاهی می‌توان در ترجمه مرجع ضمیر را به‌جای ضمیر به‌کار برد، مانند: الناس تُلجِثُهُمُ الضرورة؛ مردم را ضرورت وادار می‌کند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

کلمات کلیدی: إِذَا لَمْ يَكُنْ لَكَ مَالٌ / تَعْطِيهِ / أَعْطَاهُمْ / يَحْسِنُ خَلْقَكَ

إِذَا لَمْ يَكُنْ لَكَ مَالٌ: هرگاه مالی نداری؛ هرگاه «لَمْ + اسم» خبر مقدم باشد معنای «دارد» می‌دهد و نیز چون فعل شرط است به‌صورت «مضارع

التزامی» ترجمه می‌شود. (رد گزینه‌های «۱» و «۳»)

تَعْطِيهِ: (آن را) ببخشی؛ فعل مضارعی است که جمله وصفیه واقع شده است و چون قبل از آن نیز فعل مضارع است، به‌صورت «مضارع

التزامی» ترجمه می‌شود. (رد گزینه‌های «۱» و «۳» و نیز این فعل مضارع مثبت است. (رد گزینه «۴»)

أَعْطَاهُمْ: به آن‌ها عطا کن؛ فعل امر است. (رد گزینه‌های «۳» و «۴»)

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بعد از اسم اشاره، اسم «ال» دار است، پس اسم اشاره به‌صورت «مفرد» ترجمه می‌شود.

ترجمه صحیح: این دانش‌آموزان، نتیجه سعی خود را خواهند دید.

(۳) مانند گزینه (۲) «اولئك» مفرد ترجمه شود.

ترجمه صحیح: آن پیامبران، برای هدایت مردم، سختی بسیاری را تحمل کردند.

(۴) معادل: «کسانی که» در عبارت عربی نیست و نیز «ابيهنَّ الحنون» ترکیب وصفی و اضافی است. همچنین «رسائل» جمع و نکره است.

ترجمه صحیح: این دختران برای پدر مهربان‌شان هنگامی که در جبهه بود، نامه‌هایی را نوشتند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه عبارت: صدقه‌هایتان را با آزار رساندن و اذیت باطل نکنید.

ترجمه گزینه‌های (۱) و (۳):

(۱) آفت جواهردی منت نهادن است. (۳) منت، ساختمان‌ها را از بین می‌برد.

توضیح: عبارت سؤال دقیقاً با گزینه (۴) نزدیک‌ترین مفهوم را دارد. زیرا هر دو به صدقه و احسان بدون منت گذاشتن اشاره دارند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

ضربان قلب انسان: دقات قلب الإنسان؛ ترکیب اضافی است. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

زیباترین: أجمل (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

نغمات موسیقی: نغمات الموسيقى؛ ترکیب اضافی است. (رد سایر گزینه‌ها)

آفرینش هستی: خلقة العالم؛ ترکیب اضافی است. (رد گزینه‌های «۱» و «۳»)

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

شتاب کن: إيتدر؛ «بادر» به معنای «اقدام کن» و «استبقي» به معنای «سبقت بگیر» هستند. (رد سایر گزینه‌ها)

عمر تو: عمرک؛ ضمیر «تو» باید در تعریف بیاید. (در گزینه‌های «۳» و «۴»)

■ ترجمه درک مطلب:

أَتَعَلَّمُ أَنَّ لِلتَّمْسَاحِ صَدِيقًا مَخْلُصًا مِنَ الطَّيُورِ، (آیا می‌دانی که تمساح دوست باخلاصی از پرندگان دارد)، حیث نَرَى بَيْنَهُمَا تَعَامُلًا عَجِيبًا! (به طوری که میان آن دو تعامل عجیبی می‌بینیم!) فَكَثِيرًا مَا نُشَاهِدُ التَّمْسَاحَ (پس بسیار تمساح را می‌بینیم) قَدْ فَتَحَ فَمَّيْهِ الْوَاسِعِينَ (که دو فک بزرگش را باز کرده است) وَ أَقْبَلَ الطَّائِرَ وَ دَخَلَ فِي فَمِهِ بِكُلِّ طَمَأْنِينَةٍ (و پرنده جلو آمده و با آرامش تمام وارد دهانش شده است) لِيَجْمَعَ مِمَّقَارَهُ كُلَّ مَا عُلِقَ بَيْنَ أَسْنَانِ ذَلِكَ الْحَيْوَانِ مِنَ الطَّعَامِ! (تا با منقارش هر چه میان دندان‌های آن حیوان از غذا آویزان شده را جمع کند) لَذَا فَقَدْ أُنْسَ كُلَّ مِنْهُمَا الْآخَرَ (بنابراین هر یک از آن‌ها به دیگری انس گرفته است) وَ اسْتَحْكَمَتْ بَيْنَهُمَا الصَّدَاقَةُ (و میان آن دو اسباب دوستی استحکام یافته است) حَتَّى أَتَى تَرَى الطَّائِرَ (به گونه‌ای که تو پرنده را می‌بینی) يَدْخُلُ فَمَ التَّمْسَاحِ وَ كَأَنَّهُ يَدْخُلُ بَيْتَهُ! (که وارد دهان التمساح می‌شود درحالی که گویا او وارد خانه‌اش شده است!) هُنَاكَ خِدْمَةٌ أُخْرَى (خدمت دیگری وجود دارد) يُقَدِّمُهَا هَذَا الطَّائِرُ لِلتَّمْسَاحِ، (که این پرنده به تمساح تقدیم می‌کند) فَهُوَ يَتَّبِعُ التَّمْسَاحَ فِي رِحْلَاتِهِا لِطَلْبِ الْقُوَّةِ، (آن است که او به دنبال تمساح در سفرهایشان برای طلب غذا می‌رود) فَإِذَا شَاهَدَ صَيَادًا أَوْ حَظْرًا، (پس هنگامی که شکاری یا خطری را ببیند)، أَسْرَعُ إِلَى إِذْئَارِ التَّمْسَاحِ بِإِجَادِ صَوْتِ (به هشدار دادن تمساح با ایجاد صدایی می‌شتابد) يَدْرِكُ الْحَيْوَانَ مَعْنَاهُ، (حیوان (نیز) معنایش را می‌فهمد) فَيُسْرِعُ إِلَى الْإِبْتِعَادِ أَوْ إِلَى اتِّخَاذِ الْحِيلَةِ الْمُنَاسِبَةِ لِاصْطِيَادِ (= صید) طَعْمَتِهِ! (پس به سوی دور شدن یا گرفتن حیله مناسب برای شکار طعمه‌اش می‌شتابد).

معنای کلمات متن:

فَكِّيْه	دو فک آن	أَقْبَلَ	جلو آمد	بكل الطمأنينة	با کمال آرامش
عُلِقَ	آویزان شد	أَسْنَان	دندان‌ها (مفرد: سِن)	فَم	دهان
أُنْسَ	انس گرفت	الصداقة	دوستی	القوت	غذا
يُقَدِّمُ	تقدیم می‌کند	تَبِعَهُ	به دنبال او رفت	أَسْرَعُ	شتافت
إِذْئَارِ	هشدار	اصطياد	شکار		

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) پرنده از تمساح می‌ترسد و هیچ‌گاه به او نزدیک نمی‌شود!

(۲) از علت‌های دوستی، احساس نیاز یک (نفر) به دیگری است!

(۳) تمساح با صدایی هنگام احساس خطر آواز می‌دهد، پس پرنده از خطر فرار می‌کند!

(۴) فایده مهم پرنده از بین بردن میکروب‌ها از دهان تمساح بعد از وارد شدن به آن است!

توضیح: تمساح و پرنده هر دو برای هم سودمند هستند پس به‌خاطر همین سودمندی به هم نیاز دارند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه عبارت: «پرنده در سفرها به‌خاطر هم‌نشین تمساح می‌شود.»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هشدار دادن به تمساح!

(۲) اینکه او دوست و رفیقش است!

(۳) به‌دست آوردن غذا!

(۴) تمیز کردن دهان تمساح!

توضیح: اگر تمساح غذایی به‌دست بیاورد، پس پرنده هم به غذا می‌رسد، پس به‌خاطر همین او را همراهی می‌کند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه عبارت سؤال: چه زمانی پرنده وارد دهان تمساح می‌شود؟

(۱) قبل از خوردن طعمه!

(۲) هنگامی که تمساح احساس خطر می‌کند!

(۳) بعد از صید طعمه!

(۴) هنگامی که تمساح غذایش را خورد!

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه عبارت سؤال: صحیح‌ترین گزینه در توصیف (پرنده) متن را مشخص کنید:

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) پاکیزه و هشداردهنده

(۲) همدم و شاهد

(۳) هشداردهنده و پاک‌کننده

(۴) دوست و خورده شده

توضیح: پرنده خودش پاکیزه نیست، بلکه پاک‌کننده دندان‌های تمساح است. (رد گزینه «۱»)

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

حرکت‌گذاری کامل عبارت:

قَدْ أُنْسَ كُلُّ مِنْهُمَا الْآخَرَ وَ اسْتَحْكَمَتْ بَيْنَهُمَا أَسْبَابُ الصَّدَاقَةِ

فاعل و مرفوع مضاف‌الیه و مجرور

مفعول‌به و منصوب

فاعل و مرفوع

اشتباه گزینه (۴):

أسباب ← أسباب (فاعل و مرفوع است.)

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

حرکت‌گذاری کامل عبارت:

يُجَادِ صَوْتِ يُدْرِكُ الْحَيَوَانَ مَعْنَاهُ فَيُسْرِعُ إِلَى الْإِبْتِعَادِ
 جار و مجرور مضاف الیه فاعل و مرفوع جار و مجرور
 اشتباه گزینه (۲):

الْحَيَوَانَ ← الْحَيَوَانَ (فاعل و مرفوع است).

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) متعَدَّ ← لازم/ فاعله ضمير «هو» المستتر ← فاعله «الطائر» (۲) معتل و مثال ← صحيح و سالم

(۴) مجرد ثلاثي ← مزيد ثلاثي (من باب إفعال)

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) معتل و اجوف ← صحيح و سالم/ فاعله الاسم الظاهر «الطائر» ← فاعله «هذا»

(۲) مزيد ثلاثي (من باب «تَفَعَّلُ») ← مزيد من باب «تَفْعِيلُ»

(۳) فاعله ضمير «الهاء» ← فاعله «هذا»

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) مقصور ← صحيح الآخر

(۳) و هو مفعول مطلق ← و هو مفعول به

(۴) حال و منصوب و صاحب الحال «تعاملاً» ← نعت و منصوب

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

در این عبارت «ن» در فعل «انتشرت» از حروف اصلی فعل یعنی «نَشْر» است.

ترجمه: برگ‌های درختان بر روی زمین به خاطر باد پاییزی پخش می‌شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اندفعت ← از باب «انفعال» و ریشه آن «دَفَع» است.

ترجمه: اسب‌ها به سوی رودخانه رهسپار شدند تا از آن آب گوارایی را بنوشند.

(۲) ینبسط ← از باب «انفعال» و ریشه آن «بَسَط» است.

ترجمه: چهره تماشاگران هنگام دیدن بازی کودکان گشوده شد.

(۳) ینزعج ← از باب «انفعال» و ریشه آن «زَعَج» است.

ترجمه: بیچارگان از سختی‌ها به خصوص هنگام رویارویی با ستم‌نگران می‌شوند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه عبارت سؤال: فعلی که علامت اعراب انتهای آن ظاهر نشده است را مشخص کن. (منظور از این عبارت مشخص کردن مضارع ناقص

فقط در حالت مرفوعی و در صیغه‌های ضمیر بارز است.)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) يَرْجُو ← فعل مضارع و معتل و ناقص است و حرکت ضمه (ُ) روی آن ظاهر نمی‌شود.

ترجمه: انسان همیشه به خدا در زندگی‌اش امید دارد.

(۲) يُعِينُ ← فعل مضارع مرفوع و أجوف است و اعراب آخر را می‌پذیرد.

ترجمه: انجام واجبات به شخص بر این‌که موفق شود، کمک می‌کند.

(۳) أَنْ يَهْدِيَ ← فعل مضارع معتل ناقص است و فعل‌های معتل ناقص در حالت نصب حرکت (ـِ) را می‌گیرند.

ترجمه: انسان صالح باید مردم را به راه حق هدایت کند!

(۴) أَنْ يَدْعُوَ ← فعل مضارع معتل ناقص است و فعل‌های معتل ناقص در حالت نصب حرکت (ـِ) را می‌پذیرند.

ترجمه: معلم می‌خواهد که یازده تا از اولیای دانش‌آموزان را به مدرسه فرا خواند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) لا تُجَالِسُ ← فعل مضارع معلوم (حرکت ضمه ابتدای آن به خاطر باب «مفاعله» است).
ترجمه: همانا مؤمن با انسان‌های متکبر در همه احوال هم‌نشینی نمی‌کند.

(۲) لا استسلیم، أطيع ← فعل مضارع معلوم

ترجمه: در مقابل ستمگران تسلیم نمی‌شوم و فقط از خدا و پیامبرش اطاعت می‌کنم.

(۳) لا يُسْمَعُ ← فعل مضارع منفی و مجهول

ترجمه: به خاطر دوری‌ات از من، صدایت هرگز شنیده نمی‌شود!

(۴) يُحاول ← فعل مضارع مجزوم و معلوم

ترجمه: مسلمان باید به تهذیب نفس خود قبل از دیگران تلاش کند.

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه عبارت سؤال: خبر مفردی را انتخاب کن که نه مضاف است نه منعت (موصوف):

بررسی گزینه‌ها:

(۱) یبتعدون ← خبر (از نوع جمله است).

ترجمه: آن عاقلان از باطل دور می‌شوند!

(۲) زمیلات ← خبر مفرد و مضاف

ترجمه: اینان هم‌شاگردی‌های ما در مدرسه هستند!

(۳) موقفون ← خبر مفرد است، اما مضاف و موصوف نیست.

ترجمه: آن افراد کوشا بسیار موفق هستند.

(۴) أمهات ← خبر مفرد و منعت (موصوف)

ترجمه: اینان مادرانی بزرگوار هستند.

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

لعل هاتان الطالبتان ← لعل هاتین الطالبتین. «لعل» از حروف مشبهة بالفعل است. اسم آن باید منصوب باشد و چون مثنی است با اعراب

فرعی «یاء» می‌آید و «الطالبتین» نیز به تبعیت آن باید با اعراب فرعی «یاء» بیاید.

ترجمه: شاید این دو دانش‌آموز بتوانند به هم‌شاگردی‌های خود در درس کمک کنند.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اجتنب: جمله فعلیه / لا تنجو: جمله خبر «لأن»

ترجمه: ترس ننگ است پس از آن دوری کن، چرا که تو از خطرهای بزرگش نجات نمی‌یابی!

(۲) بینی: جمله وصفیه

ترجمه: همانا گنجشک پرنده‌ی فعالی است که لانه‌اش را بالای درختان می‌سازد!

(۳) لا تتغیر، أن یغیروا: جمله فعلیه

ترجمه: حالت (هیچ) قومی تغییر نمی‌کند، مگر این‌که عادت‌های زشتشان را تغییر دهند.

(۴) فُقدت: فعل شرط / دُکرت: جواب شرط

ترجمه: سلامتی هدیه‌ای مخفی است، پس هرگاه گم شود، به یاد آورده می‌شود.

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

در این عبارت مفعول فیه وجود ندارد.

ترجمه: آیا از هوای گرم در فصل تابستان رنج می‌بری؟

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عند ← مفعول فیه

ترجمه: هر که به هنگام قدرت ببخشد، پس او بخشنده است.

(۲) دائماً ← مفعول فیه

ترجمه: همیشه کسالت خوبی‌ها را از تنبل دور می‌کند.

(۴) متی ← مفعول فیه

ترجمه: وقتی تو را می‌بینم که مشغول کمک کردن هستی، من احساس شادی می‌کنم.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

نشیطتان ← نشیطتین (حال باید منصوب باشد و چون در اینجا اسم مثنی است با اعراب فرعی «یاء» می آید).
ترجمه: همانا دو کشاورز در مزرعه کار می کنند، در حالی که در کارهایشان فعالند.

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به این که در این آیه آمده که همانا در آفرینش آسمانها و زمین و آمد و شد شب و روز نشانه‌هایی برای خردمندان است، کسی می‌تواند حقیقت جهان را به درستی دریابد که عقلانیت و خردمندی بر او حاکم باشد.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

انسجام و پیوستگی میان مخلوقات جهان از دو کلمه کلیدی «تفاوت: بی‌نظمی» و «فطور: شکاف» برداشت می‌شود. آیه «ما تری فی خلق الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل تری من فطور» پاسخ درست است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

عبارت «ثم انشأنا خلقاً آخر» «سپس او را به آفرینشی دیگر باز آفریدیم.» اشاره به بعد روحانی انسان دارد. آیه «و نفخت فیہ من روحی» پاسخ درست است.

با توجه به این که در قسمت دوم سؤال، استدلال وجود بعد روحانی که همه انسان‌ها می‌پذیرند خواسته شده است، باید استدلالی را انتخاب کنیم که مربوط به همگان (همه انسان‌ها) باشد. یکی از دلایل وجود بعد روحانی، ثابت بودن خود است. در این مورد می‌گوییم: هر کس درک روشنی از خود دارد و در اثبات آن به هیچ‌گونه استدلالی احتیاج ندارد.

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

این که خداوند حکیم و کارهایش هدفمند است و به تعبیر صورت سؤال، تدبیر حساب شده‌ای در جهان حاکم است، ضرورت معاد را ایجاب (واجب) می‌کند که آیه «لَيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ»: «حتماً شما را در روز قیامت جمع می‌کند.» حاکی از آن است. بی‌اعتقادی به معاد، موجب افتادن در آتش جهنم می‌شود، زیرا کسی که به معاد اعتقادی ندارد، برای کار نیک تلاش نمی‌کند و در نتیجه، سرانجامش آتش است که آیه «فويل للذين كفروا من النار»: «پس وای بر کافران از آتش جهنم» حاکی از آن است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

آن کسی که تصمیم می‌گیرد و مرتکب گناه می‌شود و کرامت خدادادی خود را لکه‌دار می‌کند، خود انسان است. مصادیق آیه شریفه «و الذین کسبوا السیئات» که همان گناهکاران هستند، در حقیقت کرامتی را که خدا به انسان بخشیده، نادیده گرفته‌اند. آیه «للذین احسنوا الحسنی و زیاده...» مربوط به انسانی است که از گناه دوری نموده و در نتیجه، خداوند نیز نتیجه این عمل را دوری از گرد ذلت و برخورداری از پاداشی بیشتر بیان کرده است. در حقیقت به نیکوکاران بیان می‌کند که نتیجه عمل خودشان است.

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

آیه ۴۰ سوره یس برخی از قانون‌مندی‌های جهان را بیان می‌کند که عبارتند از: عدم برخورد ماه و خورشید به یکدیگر و گردش آن‌ها در مدار خود. این تقدیر و قانون‌مندی سبب شده است که انسان ایام را تنظیم نموده و با اعتماد و اطمینان از دقت و نظم آن، برنامه‌ریزی و عمل کند. البته این مفهوم در کتاب درسی قدیم طرح و در کتاب درسی جدید حذف شده است. آیه «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا...» بیان‌گر تقدیر الهی است.

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

توکل، جانشین تنبلی و ندانم‌کاری افراد نیست، بلکه کمک‌کننده و امیددهنده به کسی است که اهل همت، تعقل و پشتکار است. آیه‌ای که بر توکل بر خدا اشاره دارد، آیه «و ارادنی برحمة هل هن ممسكات رحمة»: «اگر خدا برای من رحمتی خواهد آیا آنان بازدارنده رحمت او هستند؟» است.

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به مفاهیم مطرح در این آیه:

«قل الله خالق کل شیء»: «بگو خدا آفریننده همه چیز است.» خالقیت خداوند

«و هو الواحد القهار»: و او یکتای قهار است: وحدانیت و نیرومندی و توانایی خداوند

با گزینه (۳) ارتباط مفهومی دارد:

(۳) «ان یشأ یدهبکم و یأت بخلق جدید»: اگر بخواهد شما را می‌برد و آفرینش جدیدی می‌آورد: قدرت خالقیت خداوند

«و ما ذلک علی الله بعزیز»: و این کار بر خدا دشوار نیست: توانایی خداوند

گزینه (۱) فقط به عبث نبودن خلقت انسان اشاره نموده است و مفهوم اول را به‌طور کامل ندارد. از طرف دیگر مفهوم دوم، یعنی قدرت خداوند نیز در آن آیه نیامده و در نتیجه، پاسخ درست نیست.

* البته سازمان سنجش، کلید این سؤال را (۴) زده است و با هیچ توجیهی این گزینه نمی‌تواند پاسخ درست باشد.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

طبق سنت امداد، رحمت الهی به همه افراد جامعه، چه نیکوکار و چه بدکار می‌رساند. آیه ﴿كَلَّا نَمُدُّ هَوْلًا وَ هَوْلًا مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ﴾: پاسخ درست است.

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

این سؤال را باید با توجه به ترجمه آیه پاسخ داد:

﴿وَلَا تَتَّبِعْ أَهْوَاءَ هَمِّ﴾: از هوس‌های آنان پیروی نکن: پیروی نکردن از هوس‌های مردم

﴿وَقُلْ ءَامَنَّا بِمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنْ كِتَابٍ﴾: و بگو به هر کتابی که خدا نازل کرده است، ایمان آوردیم: واحد بودن دین خدا

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

برخی از آن‌ها در مساجد می‌نشستند و داستان‌های خرافی درباره پیامبران برای مردم نقل می‌کردند.

حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس اغلب به اندیشه‌هایی میدان می‌دادند که به قدرت آنان کمک می‌کرد و مردم را مطیع آنان می‌گرداند.

از طرف دیگر رواج عقیده جبری‌گری از اقدامات بنی‌امیه بوده است. با توجه به همه این موارد، گزینه (۴) پاسخ درست است.

«ترویج دنیادوستی» که در گزینه‌های (۱) و (۲) آمده، نادرست است.

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

پیروان «تقویت معرفت، ایمان و محبت به امام» آمده: عصر غیبت، عصر دودلی‌ها، شک و تردیدهاست.

پیامبر اکرم ﷺ به حضرت علی (ع) در این خصوص می‌فرمایند: «بزرگ‌ترین مردمان در ایمان و یقین، کسانی هستند که در روزگاران آینده زندگی

می‌کنند، پیامبرشان را ندیده‌اند، امام آن‌ها در غیبت است و فقط به سبب خواندن قرآن کریم و احادیث معصومین (ع) و تفکر در آن‌ها ایمان

می‌آورند.» گزینه ۳ پاسخ درست است.

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

امیرالمؤمنین مسلمانان را چنین راهنمایی می‌کند: «آگاه باشید که وقتی می‌توانید در آن شرایط راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا رهاکنندگان

و پشت کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی نمایید.»

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ﴿وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْ لَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ

يَحْذَرُونَ﴾، ثمره هجرت گروهی از مؤمنان با هدف تفقه برای مردم، مواظبت و توجه مردم در احکام الهی است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

گرایشی که منکرین معاد را بی‌توجهی به مرگ یا ترس و اضطراب از مرگ می‌کشاند، میل به جاودانگی است.

با توجه به آیات ۱۰۳ و ۱۰۴ سوره کهف که می‌فرماید: ﴿قُلْ هَلْ نُنَبِّئُكُمْ بِالْأَخْسَرِينَ أَعْمَالًا﴾، ﴿الَّذِينَ ضَلَّ سَعْيُهُمْ فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَ هُمْ يَحْسَبُونَ أَنَّهُمْ

يَحْسَبُونَ صُنْعًا﴾: بگو آیا به شما خبر دهیم که زبان‌کارترین در کارها چه کسانی هستند. کسانی که کوشش‌شان در زندگی دنیا گم شده و خود

می‌پندارند که بهترین عملکرد را دارند.» پاسخ درست گزینه (۳) است.

۶۶- پاسخ: گزینه ۴

طبق آیات (۵) و (۵۲) سوره یس می‌فرماید: ﴿وَ نَفِخْ فِي الصُّورِ فَإِذَا هُمْ مِنَ الْأَجْدَاثِ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يَنْسِلُونَ قَالُوا يَا وَيْلَنَا مَنْ بَعَثَنَا مِنْ مَرْقَدِنَا هَذَا مَا وَعَدَ

الرَّحْمَنُ وَ صَدَقَ الْمُرْسَلُونَ﴾: هنگامی که نفخ صور دوم اتفاق می‌افتد و کافران از قبرها بیرون می‌آیند، می‌گویند ای وای بر ما چه کسی ما را از

قبرهایمان بیرون آورد و این وعده خدای رحمان است و پیامبران راست گفتند.»

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آیه ۳۲ سوره اعراف می‌فرماید: ﴿قُلْ مَنْ حَرَّمَ زِينَةَ اللَّهِ الَّتِي أَخْرَجَ لِعِبَادِهِ وَ الطَّيِّبَاتِ مِنَ الرِّزْقِ قُلْ هِيَ لِلَّذِينَ آمَنُوا فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا خَالِصَةً

يَوْمَ الْقِيَامَةِ﴾: بگو چه کسی زیورهایی را که خدا برای بندگانش پدید آورده حرام کرده و روزی‌های پاکیزه را. بگو این‌ها برای کسانی است که ایمان

دارند در زندگی دنیا و در روز قیامت، خاص آنان است.»

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به ترجمه آیات ۲۳ و ۲۴ سوره بقره داریم:

﴿وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ وَ ادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ﴾: و اگر شک دارید در آن چه بر بنده

خود نازل کردیم پس یک سوره مانند آن بیاورید و شاهدانتان را غیر از خدا فراخوانید اگر راست می‌گویید: شک درباره وحیانی بودن قرآن کریم

﴿فَإِنْ لَمْ تَفْعَلُوا وَ لَنْ تَفْعَلُوا﴾: پس اگر انجام ندادید و هرگز انجام نخواهید داد: بازنگشتن از این شک

﴿اتَّقُوا النَّارَ الَّتِي أُتِيَ وَوُودَهَا النَّاسُ وَ الْحِجَارَةُ أُعِدَّتْ لِلْكَافِرِينَ﴾: پس از آتشی که هیزمش مردم و سنگ‌ها، که برای کافران آماده شده است بترسید،

هیزم آتش کافران از مردم و سنگ‌هاست.

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

ریشه شرک و بت‌پرستی جدید آن است که برخی از انسان‌ها در عین قبول داشتن خداوند، دین و دستورات آن را در متن زندگی خود وارد نمی‌کنند

و تمایلات دنیایی و نفسانی خود را اصل قرار می‌دهند. نتیجه اصل قرار دادن تمایلات دنیایی و نفسانی در زندگی مسلمانان، گرفتاری در شرک

پیچیده‌تر و خطرناک‌تری از عصر جاهلیت است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

پیرامون «پیروی از خداوند» آمده: برخی می‌گویند: قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به احکام دینی ضرورتی ندارد، اعمال ظاهری و ظاهر انسان مهم نیست، آن چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است.
امام صادق علیه السلام فرمودند: «ما احب الله من عساه»: «کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند او را دوست ندارد.» روایت امام صادق علیه السلام نفی و پاسخ به دیدگاهی را بیان می‌کند که پیروی از خداوند و اعمال ظاهری انسان را بی‌اهمیت می‌داند.

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ادع الی سبیل ربک بالحکمة و الموعظة الحسنة و جادلهم بالتی هی احسن کاربرد اندرز (الموعظة الحسنة) و دانش (الحکمة) در زمینه دعوت مردم به راه الهی (ادع الی سبیل ربک) به پیامبر گرامی اسلام صلی الله علیه و آله و سلم دستور داده شده است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ۱۱۰ سوره آل عمران: كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَ تَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَ تُوْمِنُونَ بِاللَّهِ: دلیل برتری یک قوم بر دیگر اقوام را وجود امر به معروف و نهی از منکر و ایمان به خدا در آنان می‌داند.

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

پیشوایان ما زنانی را که فقط با تعیین مهریه‌هایی زیاد و شرایط مالی سنگین حاضر به ازدواج می‌شوند، بی‌برکت دانسته‌اند.

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

اگر بچه‌ای سرمایه‌ای داشته باشد و از آن منفعی به‌دست آید، بنابر احتیاط واجب بعد از آن که بالغ شد، باید خمس آن را بدهد.

۷۵- پاسخ: گزینه ۱

مسافری که پیش از ظهر به محلی برسد که قصد کرده ده روز در آن جا بماند، باید نمازهای پس از آن را تمام بخواند، چون ده روز در آن جا می‌ماند. در خصوص روزه نیز، چون پیش از ظهر رسیده اگر چیزی نخورده یا نیاشامیده باشد (مبطل روزه انجام نداده)، باید روزه‌اش را کامل کند و اگر چیزی خورده یا آشامیده باشد، باید بعداً قضای آن روز را به‌جا آورد.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

در حال حاضر، یک برنامه تلویزیونی جدید که توسط شبکه ایست وست تولید شده، وجود دارد که توجه میلیون‌ها بیننده را از سرتاسر جهان جلب کرده است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله در این تست، جمله‌واره وصفی مورد سؤال است. در جمله‌واره وصفی کوتاه شده (عبارت وصفی) معمولاً یکی از دو گزینه زیر می‌تواند درست باشد:

۱- فعل **ing** دار (ing + شکل ساده فعل)۲- **p.p.** (قسمت سوم فعل)

با توجه به این که عبارت ذکر شده در گزینه‌ها (a new TV program) مفعول فعل عبارت وصفی (produce) است، قسمت سوم فعل درست می‌باشد.

بیشتر بدانید: در واقع جمله‌واره وصفی ساختار مجهول داشته که قبل از کوتاه شدن و تبدیل به عبارت وصفی به‌صورت زیر بوده است:

There is now a TV program which/ that is produced by East-West Network ...

جمله‌واره وصفی

→ There is now a TV program produced by East-West Network ...

عبارت وصفی

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

ما همگی باید در تمام مواقع مراقب باشیم تا احساسات سایر افراد را خدشه‌دار نکنیم.

توضیح: با توجه به این که این جمله بیانگر هدف و مقصود است و بعد از جای خالی، ضمیر فاعلی (we) را داریم، **so that** پاسخ درست می‌باشد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

مادرم زمانی می‌گفت که خیلی ناراحت بود که آشپزی آن قدر از وقتش را گرفت.

توضیح: بعد از **unhappy** (ناراحت)، و با استفاده از **that-clause**. در مورد آن اطلاعات بیشتر ارائه می‌شود. دقت کنید که بعد از **that-clause** به جمله کامل نیاز داریم و بنابراین **cook** باید در جایگاه فاعل قرار گیرد. توجه کنید که اگر بخواهیم فعل را در جایگاه فاعل قرار دهیم باید آن را **ing** دار کنیم.

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

این که آیا اعضای تیم دیگر موافقت کنند که به من کمک کنند یا نه، قرار نیست نظرم را در مورد این که قصد دارم در ادامه چه کار کنم، تغییر دهد.

توضیح: حرف ربط **whether** (به معنی آیا، که آیا) پرسشی غیرمستقیم یا شک در انتخاب بین دو امکان را بیان می‌دارد.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

یا او ساعات معقولی را کار می‌کند یا سلامتی‌اش آسیب می‌بیند.

(۱) فعالانه (۲) مؤثر / کارآمد (۳) منطقی / معقول (۴) راحت / آسوده

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

وقتی که رئیس‌جمهور از این واقعیت که افراد زیادی در این کشور در فقر زندگی می‌کردند، مطلع شد، (وجود) او از شرمساری پر شد.

(۱) فشار (۲) حالت اضطراری، اورژانس (۳) تصور / تخیل (۴) خجالت / شرمندگی / شرمساری

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

متأسفانه ما الان در جامعه‌ای زندگی می‌کنیم که موفقیت را عمدتاً با توجه به چیزهای مادی که داریم، در نظر می‌گیرد.

(۱) به شدت / خیلی (۲) اساساً / عمدتاً (۳) به لحاظ جسمانی (۴) سابقاً / پیش از این

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

آن دختر جوان، امکان یافتن یک شغل مناسب را برای خودش در یک شرکت خارجی با درآمد مناسب، ارزیابی می‌کند.

(۱) پیشنهاد کردن / اشاره کردن (۲) مقایسه کردن / سنجیدن (۳) وزن کردن / ارزیابی کردن (۴) آماده کردن / مهیا کردن

۸۴- پاسخ: گزینه ۳

بچه‌ها نجات یافتند، اما آتش خانه‌شان را ویران کرد.

(۱) گرفتن / رسیدن به (۲) رنج بردن / درد کشیدن (۳) تخریب کردن / ویران کردن (۴) تکان دادن / تکان خوردن

۸۵- پاسخ: گزینه ۲

اقدام آن خانم برای کسب تحصیلات کالج، بخشی از تلاش او برای حمایت مالی بهتر از بچه‌هایش است.

(۱) درآمد (۲) تقلا / کشمکش / تلاش (۳) کار / نیروی کار (۴) اعتماد / اعتماد به نفس

۸۶- پاسخ: گزینه ۱

از دست تو خسته شده‌ام، لطفاً در مورد چیزهایی که مایل نیستی سخت کار کنی تا (آن‌ها را) تغییر دهی، گلایه نکن.

(۱) مایل / مشتاق (۲) اجتماعی (۳) خاص / ویژه (۴) مسئول

۸۷- پاسخ: گزینه ۴

بلافاصله بعد از این که به پاریس رسیدیم، هتل را ترک کردیم تا گشتن در شهر را شروع کنیم.

(۱) وارد شدن / وارد کردن (۲) تشخیص دادن / فهمیدن (۳) انجام دادن / اجرا کردن (۴) کاوش کردن / اکتشاف کردن / گشتن

■ ترجمه Cloze Test

گاليله در ۱۵ فوریه سال ۱۵۶۴، در پیزا (در) توسکانی متولد شد. پدرش، وینچنزو گاليله، موسیقی دانی بود که به پیشرفت تئوری و عملی موسیقی کمک کرد. خانواده در اوایل دهه ۱۵۷۰ به فلورانس نقل مکان کردند، جایی که خانواده گاليله قبلاً برای سال‌ها زندگی کرده بودند. گاليله در اوسط دوران جوانی‌اش در والومبروسا، نزدیک فلورانس، حضور یافت و سپس در سال ۱۵۸۱ به دانشگاه پیزا رفت، دانشگاهی که قرار بود در آن پزشکی بخواند. با وجود این، او به ریاضیات علاقه‌مند شد و تصمیم گرفت مباحث ریاضی و فلسفه را به حرفه‌اش تبدیل کند، هرچند پدرش از او می‌خواست که این کار را نکند. گاليله سپس شروع به آماده کردن خودش برای تدریس فلسفه ارسطویی و ریاضیات نمود و چندین (مورد) از سخنرانی‌های کلاسی او تا امروز دوام آورده‌اند. گاليله در سال ۱۵۸۵، دانشگاه را بدون کسب مدرک ترک کرد و به مدت چند سال، در فلورانس و سینا، در مباحث ریاضی، (به صورت) خصوصی درس می‌داد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

توضیح: در صورتی که دو عمل در گذشته با فاصله زمانی از یکدیگر انجام شده باشند، برای اشاره به عملی که قبل‌تر انجام شده، از زمان گذشته کامل (had + p.p.) استفاده می‌شود.

۸۹- پاسخ: گزینه ۱

توضیح: با توجه به وجود ضمیر موصولی **where** بعد از جالی خالی و همین‌طور با در نظر گرفتن مفهوم جمله، در اینجا گزینه ۱ کامل‌کننده جمله خواهد بود.

۹۰- پاسخ: گزینه ۲

(۱) بر مبنای (۲) علاقه‌مند به (۳) مطمئن در مورد (۴) پریشان توسط / سردرگم توسط

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

توضیح: حروف ربط **though, although** و **even though** (به معنی اگرچه، گرچه) برای نشان دادن تضاد غیرمنتظره بین دو جمله به کار می‌روند.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

(۱) کشیدن / کش دادن (۲) اطلاع دادن به / مطلع کردن (۳) زنده ماندن / جان سالم به در بردن / دوام آوردن (۴) تعمیم دادن / عمومیت بخشیدن

■ ترجمه درک مطلب ۱

پروتئین نقش بسیار مهمی را در برنامه سلامت، زیبایی و ضدپیری موفق ایفا می‌کند. آن ماده ابتدایی حیات است. در واقع، کلمه پروتئین از یک لغت یونانی باستانی به معنی «دارای اهمیت اولیه» ریشه می‌گیرد.

بدن بدون آن نمی‌توانست رشد یا کار کند. وقتی که پروتئین هضم می‌شود، به اسیدهای آمینه تجزیه می‌شود که سپس توسط سلول‌ها برای ترمیم خودشان استفاده می‌گردد. از آن جایی که بدن انسان، تنها می‌تواند ۱۱ تا ۲۰ اسید آمینه‌ای را که برای حیات ضروری هستند، تولید کند، ۹ مورد باقی‌مانده باید از طریق مصرف پروتئین خوراکی تأمین شود.

بدن‌های ما، بدون پروتئین وارد حالت پیری زودرس می‌شود. عضله‌ها، اندام‌ها، استخوان‌ها، غضروف، پوست و آنتی‌بادی‌هایی که از ما در برابر بیماری‌ها محافظت می‌کنند، همگی از پروتئین تشکیل می‌شوند. حتی آنزیم‌هایی که در واکنش شیمیایی ضروری در بدن - از هضم غذا گرفته تا ساخت سلول‌ها - شرکت می‌کنند، از پروتئین درست می‌شوند. اگر سلول‌های شما، دسترسی کامل به تمام اسیدهای آمینه ضروری را نداشته باشند، ترمیم سلولی ناقص و همچنین بسیار کندتر خواهد بود.

توجه به این نکته ضروری است که پروتئین قابل ذخیره‌شدن در بدن‌های ما نیست؛ از این رو ما برای سلامت مطلوب و ترمیم سلولی باید در هر وعده غذایی، منبع خوبی از پروتئین با کیفیت داشته باشیم.

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

متن عمدتاً در مورد چه جنبه‌ای از پروتئین بحث می‌کند؟

- (۱) کاری که انجام می‌دهد
(۲) آن چیزی که از آن تشکیل شده است
(۳) (این که) آن چه طور تولید می‌شود
(۴) (این که) آن را کجا می‌توان یافت

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

کدام یک از موارد زیر در مورد ریشه کلمه «پروتئین» درست است؟

- (۱) آن با کلمه‌هایی که به معنی سلامت، زیبایی و ضد پیری هستند، مرتبط است.
(۲) کلمه واقعی که در اصل، آن (پروتئین) از آن نشأت می‌گیرد، به معنی چیزی است که با اهمیت پروتئین برای بدن انسان منطبق است.
(۳) آن از کلمه‌ای در زبان انگلیسی نشأت می‌گیرد که معنای مشابهی با یک کلمه یونانی دارد، به معنی «دارای اهمیت اولیه».
(۴) آن به کلمه‌ای که در زبان یونانی بر می‌گردد که وقتی نقش پروتئین در حفاظت از سلامت ما در ابتدا کشف شد، ابداع گردید.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

طبق متن، کدام یک از موارد زیر درباره پروتئین درست نیست؟

- (۱) آن منبع اسیدهای آمینه‌ای است که سلول‌های انسان برای ترمیم خودشان نیاز دارند.
(۲) آن چیزی که بدن انسان برای محافظت از خودش در برابر بیماری‌ها استفاده می‌کند، از پروتئین تشکیل می‌شود.
(۳) منبع تمام اسیدهای آمینه‌ای که بدن انسان برای کارکرد مناسب نیاز دارد، پروتئینی است که ما مصرف می‌کنیم.
(۴) سلول‌های ما برای ترمیم خودشان به چند اسید آمینه نیاز دارند که تعداد زیادی از آن‌ها از طریق مصرف پروتئین خوراکی تأمین می‌شود.

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

می‌توان از متن متوجه شد که آنزیم‌ها

- (۱) در فرایند تولید سلول نقش دارند.
(۲) برای تولید پروتئین در بدن مورد نیاز است.
(۳) دسترسی داشتن به اسیدهای آمینه ضروری را برای سلول‌های ما امکان‌پذیر می‌کنند.
(۴) محصول تعدادی واکنش شیمیایی ضروری بدن انسان هستند.

توضیح: با توجه به صورت سؤال، انتظار می‌رود که پاسخ این تست، در متن به صورت صریح ذکر نشده باشد و قابل استنباط از متن باشد، چرا که **understood** در تست نشان می‌دهد در این جا سؤال استنباطی مدنظر است. بنابراین، با توجه به این که گزینه (۳)، طبق پاراگراف‌های دوم و سوم متن، قابل استنباط از متن است اما گزینه (۱) در متن به طور صریح ذکر شده است. پاسخ مناسب‌تر گزینه (۳) می‌باشد، اما در کلید نهایی سازمان سنجش، گزینه (۱) به عنوان پاسخ درست ذکر شده است.

■ ترجمه درک مطلب ۲

دلفین‌ها حیواناتی بسیار اجتماعی هستند که اغلب در دسته‌هایی دارای تا دوازده عضو زندگی می‌کنند، هر چند اندازه و ساختار دسته‌ها بین گونه‌ها و مکان‌ها (ی مختلف) بسیار متفاوت است. در محل‌های دارای فراوانی غذا، دسته‌ها می‌توانند به صورت موقتی با هم ادغام شوند و ابردسته‌ای را تشکیل دهند؛ این گونه گروه‌ها ممکن است به بیش از ۱۰۰۰ دلفین برسند. عضویت در دسته‌ها سخت گیرانه نیست؛ (و) تبادل (بین دسته‌ها) متداول است. با وجود این، دلفین‌ها می‌توانند روابط اجتماعی مستحکمی داشته باشند؛ آن‌ها با اعضای مجروح یا بیمار خواهند ماند، (و) حتی اگر نیاز باشد با آوردن آن‌ها به سطح (آب) به تنفس آن‌ها کمک خواهند کرد. به نظر نمی‌رسد که این نوع دوستی به گونه خودشان محدود باشد.

مشاهده شده است که دلفین موکو در نیوزلند، چندین بار، نهنگ عنبر ماده‌ای را به همراه بچه‌اش، از آب کم‌عمقی که در آن گیر افتاده بودند، به بیرون هدایت کرد. همچنین دیده شده است که آن‌ها با شنا کردن مدور به دور شناگران یا (با) حمله به کوسه‌ها برای دور کردن آن‌ها، از شناگران در برابر کوسه‌ها محافظت کرده‌اند.

۹۷- پاسخ: گزینه ۴

بهترین عنوان برای این متن چیست؟

(۱) دلفین‌ها: بسیار باهوش (۲) انسان‌ها و دلفین‌ها (۳) بازیگوش‌ترین حیوان (۴) رفتار اجتماعی دلفین‌ها

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

طبق متن، یک ابرگروه

(۱) به ندرت شکل می‌گیرد.

(۲) شامل صدها دلفین است.

(۳) وقتی شکل می‌گیرد/ به همان شکل می‌ماند.

(۴) جایی که غذای وجود دارد/ قابل مشاهده است.

توضیح: گزینه مورد نظر سازمان سنجش در کلید نهایی این تست گزینه (۲) است. هرچند گزینه (۲) نیز درست است و اشکال خاصی ندارد، اما گزینه (۴) نیز کاملاً درست می‌باشد و آن را به هیچ دلیلی نمی‌توان نادرست در نظر گرفت.

۹۹- پاسخ: گزینه ۴

عبارت «**this altruism**» (این نوع دوستی) در پاراگراف ۱ به چه معنی است؟

(۱) برای نفس کشیدن به سطح (آب) آمدن

(۲) تشکیل دادن روابط اجتماعی مستحکم

(۳) مجروح یا بیمار شدن دلفین‌ها

(۴) کمک کردن دلفین‌ها به یکدیگر

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

متن، دلفین موکو را در نیوزلند نام می‌برد تا

(۱) یک جمله قبل‌تر را تقویت کند.

(۲) از زندگی خانوادگی دلفین‌ها مثالی ارائه کند.

(۳) نشان دهد که گونه‌ای متفاوت دلفین‌ها وجود دارد.

(۴) ثابت کند که دلفین‌ها از سایر حیوانات دریایی باهوش‌تر هستند.



مؤسسه آموزشی فرهنگی

ریاضیات

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا ضابطه $f^{-1}(x)$ را به دست می آوریم. داریم:

$$f(x) = 4 - e^{2x} \Rightarrow y = 4 - e^{2x} \Rightarrow e^{2x} = 4 - y \xrightarrow[\text{می گیریم}]{\text{از طرفین Ln}} \text{Ln} e^{2x} = \text{Ln}(4 - y) \Rightarrow x = \frac{1}{2} \text{Ln}(4 - y)$$

$$\Rightarrow y = f^{-1}(x) = \frac{1}{2} \text{Ln}(4 - x)$$

لذا ضابطه تابع $g(x)$ به صورت زیر خواهد بود:

$$g(x) = \sqrt{x f^{-1}(x)} = \sqrt{\frac{x}{2} \text{Ln}(4 - x)}$$

حال به محاسبه دامنه تابع $g(x)$ می پردازیم:

$$\frac{x}{2} \text{Ln}(4 - x) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ \text{Ln}(4 - x) \geq 0 \Rightarrow 4 - x \geq e^0 = 1 \Rightarrow x \leq 3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} [0, 3]$$

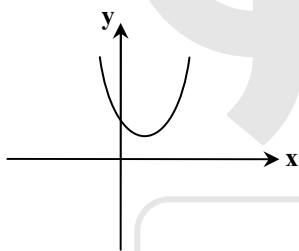
$$\begin{cases} x < 0 \\ \text{Ln}(4 - x) \leq 0 \Rightarrow 4 - x \leq e^0 = 1 \Rightarrow x \geq 3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \emptyset$$

در نتیجه از اجتماع دو جواب فوق، دامنه تابع y به صورت زیر حاصل خواهد شد:

$$D_g = [0, 3]$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای آنکه نمودار تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ ، همواره بالای محور x ها باشد، باید $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد، بنابراین این دو شرط را در معادله $y = (1-a)x^2 + 2\sqrt{6}x - a$ اعمال می کنیم، داریم:



$$\begin{cases} 1) 1 - a > 0 \Rightarrow a < 1 & (1) \\ 2) \Delta < 0 \Rightarrow 24 + 4a(1-a) < 0 \Rightarrow 4a - 4a^2 + 24 < 0 \xrightarrow{+(-4)} a^2 - a - 6 > 0 \\ \Rightarrow (a-3)(a+2) > 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|ccc} a & -2 & 3 & \\ \Delta & + & - & + \end{array} \Rightarrow a < -2 \text{ یا } a > 3 \quad (2)$$

لذا از اشتراک جواب های (۱) و (۲) داریم: $a < -2$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

$$f(x) = a + \log_2(3x + b)^2$$

اولاً: نمودار تابع باید از نقطه $A(5, 11)$ بگذرد، لذا:

$$f(5) = 11 \Rightarrow a + \log_2(15 + b)^2 = 11 \quad (1)$$

ثانیاً: نمودار تابع باید از نقطه $B(21, 15)$ بگذرد، لذا:

$$f(21) = 15 \Rightarrow a + \log_2(63 + b)^2 = 15 \quad (2)$$

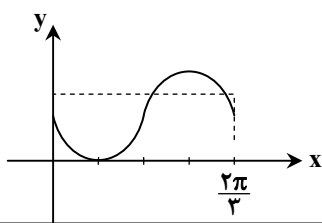
$$(2) - (1) = \log_2\left(\frac{63 + b}{15 + b}\right)^2 = 4 \Rightarrow \log_2\left(\frac{63 + b}{15 + b}\right) = 2 \Rightarrow \left(\frac{63 + b}{15 + b}\right)^2 = 2^2 = 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{63 + b}{15 + b} = 4 \Rightarrow 63 + b = 60 + 4b \Rightarrow b = 1 \\ \frac{63 + b}{15 + b} = -4 \Rightarrow 63 + b = -60 - 4b \Rightarrow b = -\frac{123}{5} \end{cases} \xrightarrow{(1)} a + \log_2(15 + 1)^2 = 11 \Rightarrow a + 8 = 11 \Rightarrow a = 3$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل، دوره تناوب اصلی تابع $T = \frac{2\pi}{3}$ است. از طرفی دوره تناوب اصلی تابع

$y = 1 - \sin mx$ برابر $T = \frac{2\pi}{|m|}$ است. همچنین طبق نمودار تابع ابتدا \min و سپس \max دارد،



بنابراین:

$$\frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|m|} \Rightarrow |m| = 3 \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} m = 3$$

در نتیجه مقدار تابع در $x = \frac{7\pi}{6}$ به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$f(x) = 1 - \sin 3x \Rightarrow f\left(\frac{7\pi}{6}\right) = 1 - \sin\left(\frac{7\pi}{2}\right) = 1 - (-1) = 2$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا باید مختصات نقطه A، یعنی محل تلاقی دو منحنی را به دست آوریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 2^x = \left(\frac{1}{2}\right)^{2x} + \frac{3}{2} \Rightarrow 2^{2x} = 2^{-2x} + \frac{3}{2} \xrightarrow{2^{2x}=t} t = \frac{1}{t} + \frac{3}{2} \xrightarrow{\times 2t \neq 0} 2t^2 - 3t - 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta=25} t = \frac{3 \pm 5}{4} \Rightarrow \begin{cases} t=2 & \checkmark \\ t=-\frac{1}{2} & \times \end{cases}$$

$$t = 2^{2x} = 2^1 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow f\left(\frac{1}{2}\right) = 2^{\frac{1}{2}} = 2$$

در نتیجه مختصات نقطه A به صورت $A\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ می‌باشد و فاصله‌اش تا نقطه $B\left(-\frac{1}{2}, 1\right)$ برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳

اگر ریشه‌های معادله درجه دوم $2x^2 - x - 2 = 0$ برابر α و β باشند، آن‌گاه ریشه‌های معادله (جدید) $8x^2 - mx - 8 = 0$ برابر α^3 و β^3 خواهند بود، لذا می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow S_{\text{جدید}} = \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) \xrightarrow{\begin{matrix} S_{\text{قدیم}} = \alpha + \beta \\ P_{\text{قدیم}} = \alpha\beta \end{matrix}} S_{\text{جدید}} = S_{\text{قدیم}}^3 - 3P_{\text{قدیم}} S_{\text{قدیم}}$$

$$\xrightarrow{\begin{matrix} S_{\text{قدیم}} = \frac{1}{2} \\ P_{\text{قدیم}} = -1 \end{matrix}} S_{\text{جدید}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 - 3\left(\frac{1}{2}\right)(-1) = \frac{1}{8} + \frac{3}{2} = \frac{13}{8}$$

از طرفی در مقایسه با معادله $8x^2 - mx - 8 = 0$ داریم:

$$S_{\text{جدید}} = \frac{-b}{a} = \frac{-(-m)}{8} = \frac{m}{8} = \frac{13}{8} \Rightarrow m = 13$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = \frac{1-x^2}{1+x^2} \Rightarrow 1+x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = -1 \times \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$$

$$g(x) = \sqrt{x-x^2}, x-x^2 \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1 \Rightarrow D_g = [0, 1]$$

لذا برای محاسبه دامنه تابع $g \circ f$ می‌توان نوشت:

$$D_{g \circ f} = \left\{ x \in D_f \mid f(x) \in D_g \right\} = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid \frac{1-x^2}{1+x^2} \in [0, 1] \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq \frac{1-x^2}{1+x^2} \xrightarrow{1+x^2 > 0} 1-x^2 \geq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \\ \frac{1-x^2}{1+x^2} \leq 1 \Rightarrow \frac{1-x^2}{1+x^2} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{1-x^2-1-x^2}{1+x^2} \leq 0 \xrightarrow{1+x^2 > 0} -2x^2 \leq 0 \end{array} \right.$$

بنابراین دامنه تابع $g \circ f$ برابر است با $[-1, 1]$.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

در ابتدا با استفاده از رابطه $\cos(\frac{\pi}{3} - \theta) = \sin \theta$ ، عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$A = \cos\left(\frac{\pi}{3} - \underbrace{2 \tan^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right)}_{\theta}\right) = \sin\left(2 \tan^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right)\right)$$

حال اگر $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right) = \alpha$ در نظر بگیریم، در واقع در جستجوی مقدار عددی عبارت $\sin(2\alpha)$ هستیم. بنابراین:

$$\tan^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right) = \alpha \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{1}{3}$$

اکنون از رابطه $\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$ استفاده می‌کنیم و می‌نویسیم:

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2\left(-\frac{1}{3}\right)}{1 + \left(-\frac{1}{3}\right)^2} = \frac{-1}{1 + \frac{1}{9}} = \frac{-1}{\frac{10}{9}} = -\frac{9}{10}$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $\cos a \cos b = \frac{1}{2} [\cos(a+b) + \cos(a-b)]$

$$A = 4 \cos 40^\circ - \frac{1}{\cos 20^\circ} = \frac{4 \cos 40^\circ \cos 20^\circ - 1}{\cos 20^\circ} = \frac{2[\cos(40^\circ + 20^\circ) + \cos(40^\circ - 20^\circ)] - 1}{\cos 20^\circ} = \frac{2[\cos 60^\circ + \cos 20^\circ] - 1}{\cos 20^\circ}$$

$$= \frac{2\left[\frac{1}{2} + \cos 20^\circ\right] - 1}{\cos 20^\circ} = \frac{1 + 2 \cos 20^\circ - 1}{\cos 20^\circ} = \frac{2 \cos 20^\circ}{\cos 20^\circ} = 2$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴

$$\underbrace{\sin x + \sin 2x + \sin 3x}_{2 \sin 2x \cos x} = 0 \Rightarrow 2 \sin 2x \cos x + \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 2x (2 \cos x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} & \text{(I)} \\ 2 \cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} & \text{(II)} \end{cases}$$

با توجه به شرط تست که گفته شده $x \neq \frac{k\pi}{2}$ است، لذا پاسخ (II) قبول است که در گزینه ۴ داده شده است.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: هر گاه $u \rightarrow 0$ می‌توان از هم‌ارزی $1 - \cos u \sim \frac{u^2}{2}$ استفاده نمود.

با توجه به نکته داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos \sqrt{x}}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{(\sqrt{x})^2}{2}}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{x}{2}}{x} = \frac{1}{2}$$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از دو رابطه مقابل داریم:

$$(\tan u)' = u'(1 + \tan^2 u) \quad , \quad (\sin^{-1} u)' = \frac{u'}{\sqrt{1 - u^2}}$$

$$f(x) = \tan\left(\frac{\pi}{6} + \sin^{-1} \sqrt{x}\right) \Rightarrow f'(x) = \left(\frac{\pi}{6} + \sin^{-1} \sqrt{x}\right)' (1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{6} + \sin^{-1} \sqrt{x}\right)) = \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}}{\sqrt{1-x}} (1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{6} + \sin^{-1} \sqrt{x}\right))$$

$$\Rightarrow f'\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{2\sqrt{\frac{1}{4}} \sqrt{1 - \frac{1}{4}}} (1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{6} + \sin^{-1} \frac{1}{2}\right)) = \frac{1}{2 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}} (1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{3}\right)) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times (1 + 3) = \frac{8}{\sqrt{3}}$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: می‌دانیم $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n = e$ است.

ابتدا جمله عمومی دنباله $\{b_n - a_n\}$ را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} a_n &= n \ln(n) \\ b_n &= n \ln(n+1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow b_n - a_n = n \ln(n+1) - n \ln(n)$$

$$b_n - a_n = n(\ln(n+1) - \ln(n)) = n \ln\left(\frac{n+1}{n}\right) = \ln\left(\frac{n+1}{n}\right)^n = \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

حال همگرایی دنباله $\{b_n - a_n\}$ را بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (b_n - a_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = \ln e = 1$$

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = \begin{cases} \left[\frac{\sin x}{x}\right] \cos \varphi x & ; |x| \leq \frac{\pi}{2} \\ a & ; x = 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\sin x}{x}\right] \cos \varphi x = [1^-] \times (1) = 0 \times 1 = 0$$

لذا باید $f(0) = a = 0$ باشد، تا داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0) = 0$ و در نتیجه تابع f به ازای $a = 0$ در $x = 0$ پیوسته است. دقت داشته باشید

که در دامنه ضابطه اول عدد صفر هست؛ ولی چون مخرج کسر را صفر می‌کند، قابل قبول نیست و جز دامنه ضابطه اول نیست.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا معادله مجانب مایل منحنی تابع $y = \sqrt[3]{x^3 - x^2}$ را تعیین می‌کنیم:

$$\text{معادله مجانب مایل: } y = \sqrt[3]{1} \left(x - \frac{1}{3 \times 1}\right) \Rightarrow y = x - \frac{1}{3}$$

حال طول محل تلاقی منحنی و مجانب مایل اش را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt[3]{x^3 - x^2} = x - \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{توان } 3} x^3 - x^2 = \left(x - \frac{1}{3}\right)^3 \Rightarrow x^3 - x^2 = x^3 - 3\left(\frac{1}{3}\right)x^2 + 3x\left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^3$$

$$\Rightarrow x^3 - x^2 = x^3 - x^2 + \frac{x}{3} - \frac{1}{27} \Rightarrow x = \frac{1}{9}$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴

از آنجا که تابع درجه سوم $f(x) = 3x^3 + ax - 1$ روی \mathbb{R} و در نتیجه روی بازه $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right)$ پیوسته است، لذا مطابق قضیه بولزانو باید

$f\left(\frac{1}{3}\right)f\left(\frac{1}{2}\right) < 0$ باشد، تا معادله $f(x) = 0$ در این بازه حداقل یک ریشه داشته باشد. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} f\left(\frac{1}{3}\right) &= \frac{1}{9} + \frac{a}{3} - 1 = \frac{a}{3} - \frac{8}{9} \\ f\left(\frac{1}{2}\right) &= \frac{3}{8} + \frac{a}{2} - 1 = \frac{a}{2} - \frac{5}{8} \end{aligned} \right\} \Rightarrow f\left(\frac{1}{3}\right)f\left(\frac{1}{2}\right) < 0 \Rightarrow \left(\frac{a}{3} - \frac{8}{9}\right)\left(\frac{a}{2} - \frac{5}{8}\right) < 0 \Rightarrow \frac{5}{4} < a < \frac{8}{3}$$

توجه داشته باشید از آنجا که $f'(x) = 9x^2 + a$ همواره مثبت است (چون $a \in \left(\frac{5}{4}, \frac{8}{3}\right)$ همواره مثبت است)، لذا تابع f اکیداً صعودی بوده و در

نتیجه معادله $f(x) = 0$ در بازه $\left(\frac{5}{4}, \frac{8}{3}\right)$ دقیقاً یک ریشه دارد.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که نقطه گوشه (زاویه‌دار) تابع $y = \frac{|x-1|}{\sqrt{x^2+3}}$ دارای طول $x=1$ (ریشه ساده داخل قدرمطلق) می‌باشد، لذا برای محاسبه تانژانت زاویه

بین دو مماس، ابتدا به محاسبه شیب مماس‌های چپ و راست تابع در این نقطه می‌پردازیم:

$$x > 1 \Rightarrow y = \frac{x-1}{\sqrt{x^2+3}} \xrightarrow{\text{مشتق عامل صفرکننده}} y'_+(1) = 1 \times \frac{1}{\sqrt{1+3}} = \frac{1}{2} = m$$

$$x < 1 \Rightarrow y = \frac{1-x}{\sqrt{x^2+3}} \xrightarrow{\text{مشتق عامل صفرکننده}} y'_-(1) = (-1) \times \frac{1}{\sqrt{1+3}} = \frac{-1}{2} = m'$$

توجه داشته باشید که به دلیل وجود عامل صفر کننده $(x-1)$ ، هر دو مورد فوق، از روش مشتق عامل صفر کننده استفاده کرده‌ایم. حال تاوانت زاویه بین دو مماس راست و چپ را محاسبه می‌کنیم:

$$\tan \theta = \left| \frac{m-m'}{1+mm'} \right| \Rightarrow \tan \theta = \left| \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{4}} \right| = \frac{4}{3}$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

اولاً از آنجا که حد داده شده باید از نوع مبهم $\frac{0}{0}$ باشد (چون حد مخرج صفر است)، لذا حد صورت نیز باید صفر باشد، در نتیجه:

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(-2+h) + 3) = 0 \Rightarrow f(-2) + 3 = 0 \Rightarrow f(-2) = -3$$

در نتیجه داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2+h) + 3}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2+h) - f(-2)}{h} = f'(-2) = \frac{1}{2}$$

ثانیاً مشتق تابع $y = x^2 f(x)$ را در $x = -2$ محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$y' = 2xf(x) + x^2 f'(x) \xrightarrow{x=-2} y'(-2) = -4f(-2) + 4f'(-2) \xrightarrow{\substack{f(-2)=-3 \\ f'(-2)=\frac{1}{2}}} y'(-2) = -4(-3) + 4\left(\frac{1}{2}\right) = 12 + 2 = 14$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا مختصات نقطه مورد نظر را پیدا می‌کنیم و در ادامه با استفاده از قضیه مشتق تابع معکوس خواهیم داشت:

$$A' \left| \begin{matrix} 1 \\ ? \end{matrix} \right. \in f^{-1} \Leftrightarrow A \left| \begin{matrix} ? \\ 1 \end{matrix} \right. \in f \Rightarrow 1 = x + e^{2x} \Rightarrow x = 0$$

$$A \left| \begin{matrix} ? \\ 1 \end{matrix} \right. \in f \Leftrightarrow A' \left| \begin{matrix} 1 \\ ? \end{matrix} \right. \in f^{-1} \Rightarrow (f^{-1})'(1) = \frac{1}{f'(0)}$$

$$f(x) = x + e^{2x} \Rightarrow f'(x) = 1 + 2e^{2x} \Rightarrow f'(0) = 1 + 2e^0 = 1 + 2 = 3 \Rightarrow f'(0) = 3$$

در نهایت داریم:

$$(f^{-1})'(1) = \frac{1}{f'(0)} = \frac{1}{3}$$

حال معادله خط مماس بر نمودار f^{-1} را در نقطه $A' \left| \begin{matrix} 1 \\ ? \end{matrix} \right. \in f^{-1}$ می‌نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} A' \left| \begin{matrix} 1 \\ ? \end{matrix} \right. \in f^{-1} \text{ نقطه تماس} \\ A' \text{ در } f^{-1} \text{ شیب مماس بر } f^{-1} = \frac{1}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 0 = \frac{1}{3}(x - 1) \Rightarrow y = \frac{x}{3} - \frac{1}{3} \Rightarrow 3y - x = -1$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

$$x^2 y - \ln(2x - y) - 12 = 0 \Rightarrow y'_x = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{2xy - \frac{2}{2x-y}}{x^2 - \left(\frac{-1}{2x-y}\right)} \xrightarrow{\substack{x=2 \\ y=3}} \text{شیب خط مماس} = -\frac{12-2}{4+1} = -2$$

در نتیجه شیب خط قائم بر منحنی برابر با $\frac{1}{3}$ خواهد بود و لذا معادله خط قائم بر منحنی در نقطه $(2, 3)$ برابر است با:

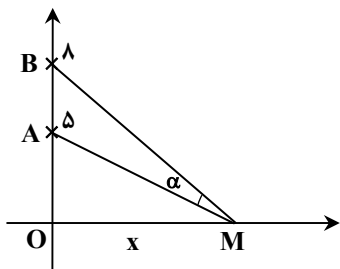
$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 3 = \frac{1}{3}(x - 2)$$

و محل تلاقی این خط با محور x ها (طول از مبدأ خط) به ازای $y = 0$ به دست می‌آید.

$$y - 3 = \frac{x}{3} - 1 \xrightarrow{y=0} 0 - 3 = \frac{x}{3} - 1 \Rightarrow x = -4$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:



$$OA = 5 \Rightarrow A \left| \begin{matrix} \cdot \\ 5 \end{matrix} \right., OB = 8 \Rightarrow B \left| \begin{matrix} \cdot \\ 8 \end{matrix} \right., OM = x \Rightarrow M \left| \begin{matrix} \cdot \\ x \end{matrix} \right.$$

تانژانت زاویه بین دو پاره خط MA و MB را به ترتیب زیر محاسبه می کنیم.

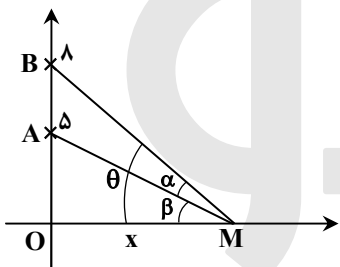
$$MA \text{ پاره خط} \Rightarrow m_{MA} = \frac{-5}{x}, \quad MB \text{ پاره خط} \Rightarrow m_{MB} = \frac{-8}{x}$$

$$\tan \hat{A}MB = \tan \alpha = \left| \frac{m_{MA} - m_{MB}}{1 + m_{MA} \cdot m_{MB}} \right| = \left| \frac{\frac{-5}{x} + \frac{8}{x}}{1 + \frac{40}{x^2}} \right| \Rightarrow \tan \alpha = \left| \frac{\frac{3}{x}}{\frac{x^2 + 40}{x^2}} \right| = \left| \frac{3x}{x^2 + 40} \right| \quad x > 0 \Rightarrow \frac{3x}{x^2 + 40}$$

حال با استفاده از مشتق، طول ماکزیمم تابع فوق را تعیین می کنیم:

$$(\tan \alpha)' = \frac{3(x^2 + 40) - 3x(2x)}{(x^2 + 40)^2} = \frac{3x^2 + 120 - 6x^2}{(x^2 + 40)^2} \Rightarrow (\tan \alpha)' = \frac{120 - 3x^2}{(x^2 + 40)^2} = 0 \Rightarrow 120 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 40 \Rightarrow x = 2\sqrt{10}$$

راه حل دوم:

توجه داشته باید که تانژانت زاویه $\hat{A}MB$ را می توان از روش زیر نیز محاسبه نمود:

$$\theta = \alpha + \beta$$

$$\tan \theta = \frac{OB}{OM} = \frac{8}{x}$$

$$\tan \beta = \frac{OA}{OM} = \frac{5}{x}$$

$$\tan \alpha = \tan(\theta - \beta) = \frac{\tan \theta - \tan \beta}{1 + \tan \theta \tan \beta} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\frac{8}{x} - \frac{5}{x}}{1 + \frac{40}{x^2}} = \frac{\frac{3}{x}}{\frac{x^2 + 40}{x^2}} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{3x}{x^2 + 40}$$

بقیه عملیات جهت تعیین طول نقطه ماکزیمم تابع فوق عیناً مانند روش قبل است.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

برای آنکه تابع فوق در بازه داده شده، صعودی و تفر آن رو به پایین باشد، باید به ترتیب داشته باشیم: $f''(x) < 0$, $f'(x) > 0$.
بنابراین، برای آنکه تابع صعودی باشد، باید داشته باشیم:

$$f'(x) = 2\cos x \sin x - 2\cos x > 0 \Rightarrow 2\cos x (\underbrace{\sin x - 1}_{\text{نامثبت}}) > 0 \xrightarrow{\sin x - 1 \leq 0} 2\cos x < 0 \Rightarrow \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2} \quad (1)$$

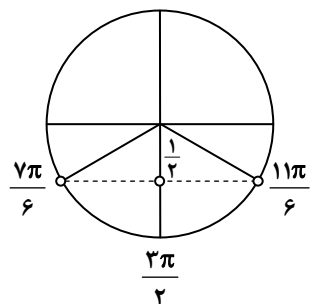
برای آنکه تفر منحنی رو به پایین باشد، باید:

$$f'(x) = \sin 2x - 2\cos x \Rightarrow f''(x) = 2\cos 2x + 2\sin x = 2(1 - 2\sin^2 x) + 2\sin x$$

$$\xrightarrow{f''(x) < 0} -4\sin^2 x + 2\sin x + 2 < 0 \xrightarrow{+(-2)} 2\sin^2 x - \sin x - 1 > 0 \Rightarrow (2\sin x + 1)(\sin x - 1) > 0$$

$$\xrightarrow{\sin x - 1 \leq 0} 2\sin x + 1 < 0 \Rightarrow \sin x < -\frac{1}{2}$$

با توجه به دایره مثلثاتی داریم:



$$\frac{7\pi}{6} < x < \frac{11\pi}{6} \quad (2)$$

حال برای آنکه بازه ای را انتخاب کنیم که به ازای تمام x های آن محدوده داشته باشیم: $f''(x) < 0$, $f'(x) > 0$ ، باید اشتراک بازه های (۱) و (۲) را تعیین کنیم که برابر است با:

$$(1) \cap (2) = \left(\frac{7\pi}{6}, \frac{3\pi}{2} \right)$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

این تست به قضیه مقدار میانگین در انتگرال اشاره دارد. لذا باید داشته باشیم:

$$\int_a^b f(x) dx = f(c)(b-a) \Rightarrow \int_1^9 \frac{dx}{x} = f(C)(9-1) = \frac{\wedge}{C} \Rightarrow \ln(9) - \ln(1) = \frac{\wedge}{C}$$

$$\Rightarrow \ln(9) = \frac{\wedge}{C} \Rightarrow C = \frac{\wedge}{\ln 9} = \frac{\wedge}{\ln 3^2} = \frac{\wedge}{2 \ln 3} \Rightarrow C = \frac{4}{\ln 3}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

$$A = \int_1^4 \sqrt{(x^2 - 2x)^2} dx = \int_1^4 |x^2 - 2x| dx$$

ابتدا به جدول تعیین علامت عبارت داخل قدرمطلق توجه می‌کنیم:

$$x^2 - 2x = x(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=2 \end{cases}$$

x	0	2	
$x^2 - 2x$	+	-	+

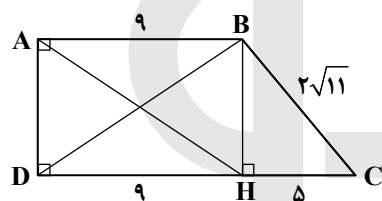
در نتیجه انتگرال داده شده را به صورت زیر تفکیک می‌کنیم:

$$A = \int_1^2 (2x - x^2) dx + \int_2^4 (x^2 - 2x) dx \Rightarrow A = \left(x^2 - \frac{x^3}{3}\right) \Big|_1^2 + \left(\frac{x^3}{3} - x^2\right) \Big|_2^4$$

$$\Rightarrow A = \left(\left(4 - \frac{8}{3}\right) - \left(1 - \frac{1}{3}\right)\right) + \left(\left(\frac{64}{3} - 16\right) - \left(\frac{8}{3} - 4\right)\right) \Rightarrow A = 4 - 16 + 4 - \frac{8}{3} - \frac{8}{3} + \frac{64}{3} \Rightarrow A = \frac{64 - 16}{3} - 8 \Rightarrow A = 16 - 8 = 8$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

از B بر قاعده CD عمود می‌کنیم. اندازه‌ها مطابق شکل مقابل می‌باشند. در مثلث قائم‌الزاویه BHC داریم:



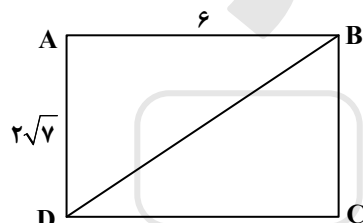
$$BC^2 = BH^2 + HC^2 \Rightarrow 44 = BH^2 + 25 \Rightarrow BH^2 = 19 \Rightarrow BH = \sqrt{19}$$

حال در مثلث قائم‌الزاویه BHD داریم:

$$BD^2 = BH^2 + HD^2 \Rightarrow BD^2 = 19 + 81 \Rightarrow BD^2 = 100 \Rightarrow BD = 10$$

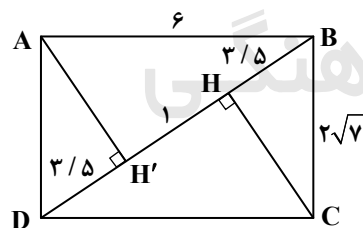
۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا طول قطر مستطیل را به دست می‌آوریم:



$$BD^2 = 6^2 + (2\sqrt{7})^2 \Rightarrow BD^2 = 64 \Rightarrow BD = 8$$

به کمک رابطه طولی در مثلث قائم‌الزاویه BCD داریم:



$$CB^2 = BH \times BD \Rightarrow 28 = BH \times 8 \Rightarrow BH = \frac{28}{8} = \frac{7}{2} = 3 \frac{1}{2}$$

همین اتفاق برای عمود رسم شده از رأس A نیز می‌افتد، پس فاصله دو عمود برابر است با:

$$8 - 3 \frac{1}{2} - 3 \frac{1}{2} = 1$$

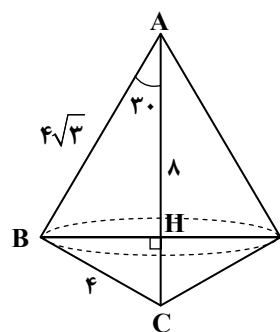
۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم ضلع روبه‌رو به زاویه ۳۰ درجه نصف وتر است و همچنین ضلع روبه‌رو به زاویه ۶۰ درجه $\frac{\sqrt{3}}{2}$ وتر می‌باشد، پس اضلاع مثلث به صورت مقابل می‌باشد و از دوران مثلث حول وتر دو مخروط پدید می‌آید که ارتفاع وارد بر وتر یعنی BH شعاع قاعده آن‌هاست. پس داریم:

$$BC^2 = CH \times AC \Rightarrow 16 = CH \times 8 \Rightarrow CH = 2 \Rightarrow AH = 8 - 2 = 6$$

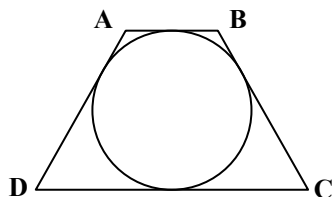
$$BH^2 = AH \times CH = 2 \times 6 = 12$$

حال مجموع حجم دو مخروط با معلوم بودن شعاع قاعده و ارتفاع‌های آن مشخص می‌شود.



$$V = \frac{1}{3} \pi (BH)^2 \times AH + \frac{1}{3} \pi (BH)^2 \times CH \Rightarrow V = \frac{\pi}{3} \times 12 \times 6 + \frac{\pi}{3} \times 12 \times 2 = 24\pi + 8\pi = 32\pi$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴



چون ABCD یک چهارضلعی محیطی است، پس داریم:

$$AD + BC = AB + CD \xrightarrow[\substack{CD=3AB \\ AB=x}]{\substack{AD+BC = x+3x}}$$

$$\xrightarrow{AD=BC} AD = BC = 2x$$

از طرفی ارتفاع دوزنقه دو برابر شعاع دایره است، پس $AH = BH' = 2\sqrt{3}$ می باشد.مثلث های AHD' و $BH'C$ همبند هستند می باشند، پس:

$$CD = 3x \Rightarrow DH = HH' = H'C = x$$

بنابراین به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث AHD داریم:

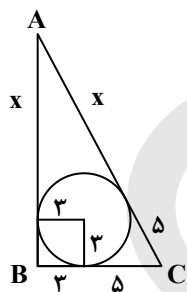
$$AD^2 = AH^2 + HD^2 \Rightarrow 4x^2 = 12 + x^2 \Rightarrow 3x^2 = 12 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$$

بنابراین مساحت دوزنقه ABCD برابر است با:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(AB + CD) \times AH = \frac{1}{2}(2 + 6) \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه طول مماس های رسم شده از یک نقطه بر دایره با هم برابرند، همان طور که در شکل مقابل می بینید، داریم:



$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow (5+x)^2 = (3+x)^2 + 8^2$$

$$\Rightarrow 25 + x^2 + 10x = 9 + x^2 + 6x + 64 \Rightarrow 4x = 48 \Rightarrow x = 12$$

$$\Rightarrow AC = 5 + x = 5 + 12 = 17$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱

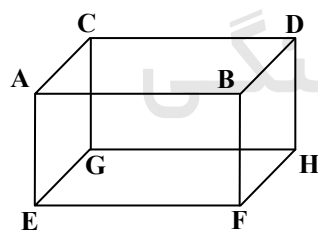
دوران یک تبدیل ایزومتري است، پس شعاع دایره تغییری نمی کند و برابر $R' = \frac{5}{4}$ است. از طرفی ضابطه دوران $\frac{3\pi}{4}$ حول مبدأ به صورتپس مرکز دایره C' را به دست می آوریم: $R(x, y) = (y, -x)$

$$T(O) = O' \Rightarrow T(-2, 3) = (3, 2)$$

حال طول مماس مشترک داخلی برابر است با:

$$d = OO' = \sqrt{25+1} = \sqrt{26} \Rightarrow \text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^2 - (r+R')^2} = \sqrt{26 - \left(\frac{5}{4} + \frac{5}{4}\right)^2} = 1$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳



وضعیت یال AB با سایر یال ها را بررسی می کنیم:

■ یال AB با سه یال CD, EF و GH موازی است.

■ یال AB با چهار یال AC, BD, BF و AE متقاطع است.

■ یال AB با چهار یال HD, EG, CG و FH متناظر است.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

از نقطه A خط d را می توان به موازات فصل مشترک دو صفحه P و Q رسم کرد. هر صفحه گذرا از d، هم از A می گذرد و هم با فصل مشترک دو

صفحه P و Q موازی است و در ضمن این صفحه فصل مشترک را قطع نمی کند، بنابراین بی شمار صفحه با این شرایط وجود دارد.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

چون بردار $a = (-3, 10, m)$ را می توان بر حسب یک ترکیب خطی دو بردار $b = (3, 1, 2)$ و $c = (1, 4, -2)$ نوشت، پس سه بردارهم صفحه می باشند، لذا ضرب مختلط آنها یعنی $a \cdot (b \times c) = 0$ است:

$$\begin{vmatrix} -3 & 10 & m \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & -2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 30 + 80 + 11m = 0 \Rightarrow 11m = -110 \Rightarrow m = -10$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا فقط مشترک دو صفحه را پیدا می‌کنیم.

$$\begin{cases} x+y=4 \Rightarrow x=-y+4 \\ x-2z=3 \Rightarrow x=2z+3 \end{cases} \Rightarrow x=-y+4=2z+3$$

حال بردار هادی فصل مشترک و یک نقطه دلخواه روی فصل مشترک می‌یابیم تا بتوانیم فاصله نقطه $A(3, 2, -1)$ را از فصل مشترک به دست آوریم.

$$L = (1, -1, \frac{1}{2}) \sim (2, -2, 1), B(1, 3, -1)$$

$$\Delta H = \frac{|\overline{AB} \times L|}{|L|} = \frac{|(-2, 1, 0) \times (2, -2, 1)|}{\sqrt{4+4+1}} = \frac{|(1, 2, 2)|}{3} = \frac{\sqrt{1+4+4}}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم تمام خطوط قائم بر دایره از مرکز دایره می‌گذرند، پس نقطه $O'(8, 7)$ مرکز دایره C است. حال کافی است مرکز و شعاع دایره

$$x^2 + y^2 - 4x + 2y = 4$$

$$O(2, -1), R = \sqrt{4+1+4} = 3$$

چون دو دایره مماس خارج می‌باشند، پس $OO' = R + R'$ است، لذا داریم:

$$OO' = \sqrt{36+64} = \sqrt{100} = 10 \Rightarrow 10 = 3 + R' \Rightarrow R' = 7$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

چون مقطع $x^2 + 3xy + y^2 = 5$ جمله درجه ۱ ندارد، داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \frac{3}{2} \\ \frac{3}{2} & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow m^2 - 2m - \frac{5}{4} = 0 \Rightarrow m_1 = \frac{5}{2}, m_2 = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{5}{2}x^2 - \frac{1}{2}y^2 = 5 \Rightarrow \frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{10} = 1 \Rightarrow c = \sqrt{10+2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \Rightarrow \text{فاصله دو کانون} = 2c = 4\sqrt{3}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا ماتریس A را با درایه‌هایش معلوم می‌کنیم:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A^T - 4A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} - 4 \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 8 \\ 8 & 9 & 8 \\ 8 & 8 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 8 & 8 \\ 8 & 4 & 8 \\ 8 & 8 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌ها برابر ۱۵ می‌باشد.

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

کافی است فرض کنیم $a = 0$ ، $b = 0$ و $c = 5$ باشند. در این صورت دترمینان مثلثی نیز می‌شود:

$$\begin{bmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 9 \end{bmatrix} = 4 \times 4 \times 9 = 144$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳

کافی است به جای A^* ، $A|A^{-1}|$ را قرار دهیم:

$$|A^*| = |A| |A^{-1}| = |A|^2 |A^{-1}| = |A|^2 \times \frac{1}{|A|} = |A|^2$$

$$|A| = 6(0-16) - 3(5-12) + 4(20-0) = 5 \Rightarrow |A^*| = |A|^2 = 5^2 = 25$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

کافی است دستگاه سه معادله و سه مجهول را نوشته و آن را به یک دستگاه دو معادله و دو مجهول تبدیل کنیم:

برای این منظور سطر آخر را در (-2) ضرب کرده و با سطر اول جمع می‌کنیم (۱).

همچنین سطر آخر را در (-5) ضرب کرده و با سطر سوم جمع می‌کنیم (۲).

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 5 \\ 5x - y + 2z = 11 \\ x - 7y + 4z = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (1) \begin{cases} 17y - 9z = 3 \\ 34y - 18z = 6 \end{cases} \\ (2) \end{cases} \Rightarrow \frac{17}{34} = \frac{-9}{-18} = \frac{3}{6} \Rightarrow \text{بی‌شمار جواب}$$

بنابراین فصل مشترک دوه‌دوی صفحات برهم منطبق است تا دستگاه سه معادله و سه مجهول نیز بی‌شمار جواب داشته باشد.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار ساقه و برگ داده شده درمی یابیم مد داده‌ها برابر ۳۲ است. از طرفی تعداد داده‌ها نیز برابر تعداد برگ‌ها می باشد که برابر ۱۶ است، داریم:

$$\begin{aligned} \text{میانگین تفاضل مد از تمام داده‌ها} &= \frac{(۲۳-۳۲)+(۲۵-۳۲)+\dots+(۴۵-۳۲)}{۱۶} = \frac{(۲۳+۲۵+\dots+۴۵)-(۱۶ \times ۳۲)}{۱۶} \\ &= \frac{۵۲۸}{۱۶} - ۳۲ = ۳۳ - ۳۲ = ۱ \end{aligned}$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

در صورت سؤال صحبت از مجموع مربعات داده شده است، بنابراین باید از فرمول دوم واریانس استفاده کنیم. در ابتدا کافی است میانگین داده‌ها را محاسبه کنیم، داریم:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{۲۷۵}{۲۵} = ۱۱ \\ \sigma^2 &= \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2 = \frac{۳۲۵۰}{۲۵} - (۱۱)^2 = ۱۳۰ - (۱۱)^2 = ۱۳۰ - ۱۲۱ = ۹ \Rightarrow \sigma = ۳ \\ \Rightarrow CV &= \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{۳}{۱۱} = ۰/۲۷۲۷ \end{aligned}$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

می دانیم قانون حذف فقط در Δ برقرار است، پس از $A \cap C = B \cap C$ نمی توان نتیجه گرفت که $A = B$ است.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

اگر ۲ مهره سفید، ۲ مهره قرمز، ۲ مهره آبی و تنها مهره زرد را خارج کنیم، اتفاق مدنظر سؤال رخ نمی دهد (تا اینجا ۷ مهره خارج کرده ایم)، حال اگر مهره هشتم را خارج کنیم، حداقل از یک رنگ سه مهره یا بیشتر داریم.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

کافی است بیشترین مقدار $-\frac{۲}{n}$ را به ازای $۴ \leq n \leq ۸$ و کمترین مقدار $\frac{n-۲}{n}$ را به ازای $۴ \leq n \leq ۸$ پیدا کنیم:

$$\bigcap_{i=4}^8 A_i = \left(-\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$$

\downarrow \downarrow
 $n=8$ $n=4$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا متغیر y را حذف می کنیم و داریم:

$$x^2 \leq y \leq 2x+3 \Rightarrow x^2 \leq 2x+3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 3$$

$x = -1 \Rightarrow 1 \leq y \leq 1$ $x = 0 \Rightarrow 0 \leq y \leq 3$ $x = 1 \Rightarrow 1 \leq y \leq 5$ $x = 2 \Rightarrow 4 \leq y \leq 7$ $x = 3 \Rightarrow 9 \leq y \leq 9$	}	۱۵ نقطه \Rightarrow
--	---	-----------------------

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴

مجموع دو تاس بیشتر از ۴ باشد، یعنی مجموع ۲، ۳ و ۴ نشود، پس:

$$n(A) = ۳۶ - \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (1, 3), (3, 1), (2, 2)\} = ۳۰ \Rightarrow P(A) = \frac{۳۰}{۳۶} = \frac{۵}{۶}$$

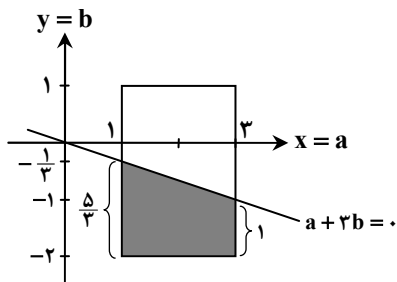
از طرفی احتمال رو آمدن در پرتاب یک سکه برابر $P(B) = \frac{1}{۲}$ است. حال داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

چون A و B مستقل اند. پس $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ می باشد. لذا داریم:

$$P(A \cup B) = \frac{۵}{۶} + \frac{1}{۲} - \frac{۵}{۶} \times \frac{1}{۲} = \frac{11}{۱۲}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲



$$ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a} \Rightarrow -\frac{b}{a} > \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{\frac{1}{2} \times \left(\frac{5}{3} + 1\right) \times 2}{2 \times 3} = \frac{\frac{8}{3}}{6} = \frac{8}{18} = \frac{4}{9}$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

کافی است مسیرهای به طول ۳ بین دو رأس a و b را پیدا کنیم تا دورهای گذرا از یال ab معلوم شود.

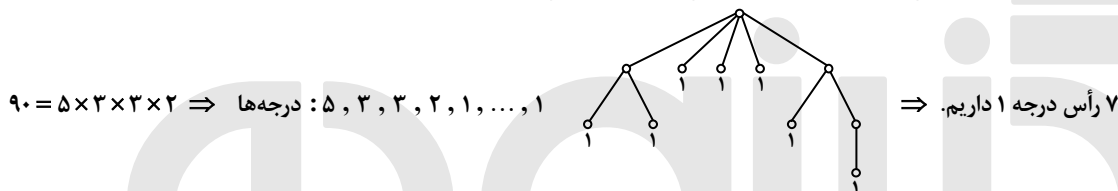
b و a بین دو رأس a و b به طول ۳ تعداد مسیرهای به طول ۳ بین دو رأس a و b : $\binom{3}{2} \times 2! = 3 \times 2 = 6$

حال اگر یال ab وجود داشت، به تعداد ۱۵ $\binom{5}{4} \times \frac{(4-1)!}{2} = 15$ دور به طول ۴ داشتیم. پس تعداد دورهای باقیمانده برابر است با:

$$15 - 6 = 9$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

حاصل ضرب درایه‌های قطری A^2 همان حاصل ضرب درجات رئوس گراف است. پس:



$$90 = 5 \times 3 \times 3 \times 2 \Rightarrow \text{درجه‌ها: } 5, 3, 3, 2, 1, \dots, 1$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا دو عدد را به مبنای ۱۰ می‌بریم:

$$(abc)_6 = (cba)_5 \Rightarrow c + 6b + 36a = a + 5b + 25c \Rightarrow b = 24c - 35a$$

با توجه به اینکه در مبنای ۵ حداکثر رقم ۴ است، پس با جایگذاری ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ در معادله فوق مقدار $c = 3$ ، $a = 2$ و در نتیجه $b = 2$ به دست می‌آید، پس $a + b + c = 7$ می‌باشد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا باقیمانده n بر ۵ را به دست می‌آوریم:

$$2n + 1 \equiv 0 \Rightarrow 2n \equiv -1 \Rightarrow 2n \equiv 4 \Rightarrow n \equiv 2$$

از طرفی $(2n + 1)(7n + 6) = 14n^2 + 19n + 6$ می‌باشد، پس باقیمانده $14n^2 + 19n + 6$ را نیز بر ۵ به دست می‌آوریم:

$$n \equiv 2 \Rightarrow 7n \equiv 14 \Rightarrow 7n + 6 \equiv -1 + 6 \equiv 0 \Rightarrow 7n + 6 \equiv 0$$

بنابراین داریم:

$$14n^2 + 19n + 6 = \underbrace{(2n + 1)}_{\Delta x} \underbrace{(7n + 6)}_{\Delta x'} = 25xx' \Rightarrow 14n^2 + 19n + 6 \equiv 0$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا باقیمانده 5^{2n} بر ۲۳ را به دست می‌آوریم:

$$5^2 \equiv 2 \Rightarrow 5^{2n} \equiv 2^n$$

حال با جایگذاری در رابطه داده شده داریم:

$$5^{2n+1} + 2^{n+4} + 2^{n+1} \equiv 2^n \times 5 + 2^n \times 16 + 2^n \times 2 \equiv 23 \times 2^n \equiv 0$$

یعنی به ازای تمام مقادیر n عبارت موردنظر بر ۲۳ بخش پذیر است.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

تعداد حالات قرار گرفتن ۵ مهره یکسان در ۳ ظرف متمایز برابر است با:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ x_i \geq 0 \end{cases} \Rightarrow n(S) = \binom{7}{2} = 21$$

چون گفته شده لافل در یکی از ظرف‌ها درست ۲ مهره باشد، پس با یکی از حالات زیر مواجهیم:

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} \left[\bullet \bullet \right] \quad \left[\bullet \bullet \right] \quad \left[\bullet \right] \\ \left[\bullet \bullet \right] \quad \left[\bullet \bullet \bullet \right] \quad \left[\quad \right] \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3!}{2!} = 3 \Rightarrow n(A) = 3 + 6 = 9 \\ \Rightarrow \frac{3!}{1!} = 6 \end{aligned}$$

$$P(A) = \frac{9}{21} = \frac{3}{7}$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

چون دو مهره خارج شده فضای نمونه‌ای را لو نداده است، اصلاً فرض می‌کنیم از ظرف خارج نشده‌اند، پس احتمال اینکه مهره خارج شده سفید باشد، برابر $P(A) = \frac{4}{7}$ می‌باشد.

فیزیک

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به بردار مکان داده شده، می‌توان نوشت:

$$\vec{r} = (2t - 2)\vec{i} + (4t^2 - 4t + 2)\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} x = 2t - 2 \Rightarrow t = \frac{x+2}{2} \\ y = 4t^2 - 4t + 2 \end{cases} \Rightarrow y = 4\left(\frac{x+2}{2}\right)^2 - 4\left(\frac{x+2}{2}\right) + 2 = (x^2 + 4x + 4) - 2x - 4 + 2$$

$$\Rightarrow y = x^2 + 2x + 2$$

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴

سرعت جسم در لحظه برخورد به زمین $60 \frac{m}{s}$ است. بنابراین با توجه به مفهوم شتاب، $1/5$ ثانیه قبل از برخورد به زمین، سرعت گلوله $15 \frac{m}{s}$ کمتر و برابر $45 \frac{m}{s}$ است. (سرعت در مسیر برگشت در هر ثانیه $10 \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد.) با توجه به ثابت بودن شتاب حرکت گلوله، برای محاسبه سرعت متوسط آن می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{45 + 60}{2} = 52.5 \frac{m}{s}$$

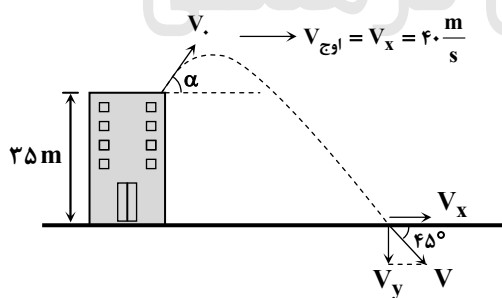
۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲

با کمک بررسی معادله سرعت زمان دو متحرک، به راحتی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} V_1 = at = 10 \\ V_2 = (a + 1/5)t = 22 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم کردن طرفین}} 1/5t = 12 \Rightarrow t = 6s$$

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴

مؤلفه افقی سرعت گلوله ثابت و برابر $V_x = V_{\text{ج}} = 40 \frac{m}{s}$ است. با توجه به اینکه گلوله در لحظه برخورد به زمین، با افق زاویه 45° می‌سازد، بنابراین در این لحظه $V_x = |V_y| = 40 \frac{m}{s}$ است.



$$\tan \theta = \frac{|V_y|}{V_x} \Rightarrow \tan 45^\circ = \frac{|V_y|}{V_x}$$

$$\Rightarrow \text{در لحظه برخورد به زمین: } |V_y| = V_x = 40 \frac{m}{s}$$

سرعت V_y برابر است با:

$$V_y^2 - V_{y0}^2 = -2g\Delta y \Rightarrow 40^2 - V_{y0}^2 = -2 \times 10 \times (-35) \Rightarrow V_{y0}^2 = 900 \Rightarrow V_{y0} = 30 \frac{m}{s}$$

بنابراین مدت‌زمان لازم برای برخورد گلوله تا سطح زمین برابر است با:

$$V_y = -gt + V_{y0} \Rightarrow -40 = -10t + 30 \Rightarrow t = 7s$$

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۱

نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره، برابر نیروی گرانشی وارد بر آن از طرف کره زمین است. بنابراین سرعت حرکت ماهواره برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروی مرکزگرا: } \frac{mV^2}{r} = \frac{GM_em}{r^2} \\ g = \frac{GM_e}{R_e^2} \Rightarrow GM_e = gR_e^2 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{mV^2}{r} = \frac{(gR_e^2)m}{r^2} \Rightarrow V^2 = \frac{gR_e^2}{r}$$

با توجه به سرعت ماهواره، انرژی جنبشی ماهواره برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} m \frac{gR_e^2}{r} = \frac{1}{2} \times 250 \times \frac{10 \times (6400 \times 10^3)^2}{(6400 + 1600) \times 10^3} \Rightarrow K = 64 \times 10^8 \text{ J} = 6.4 \text{ GJ}$$

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲

محاسبه سرعت گلوله در لحظه برخورد به زمین:

$$V^2 - \cancel{V^2} = 2gh \Rightarrow V^2 = 2 \times 10 \times 45 = 900 \Rightarrow V = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به رابطه $\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m\Delta V}{\Delta t}$ داریم:

$$\bar{F} = \frac{m(0 - 30)}{0.3} \Rightarrow |\bar{F}| = 100 \text{ m} \Rightarrow \text{خواسته سؤال} = \frac{|\bar{F}|}{mg} = \frac{100 \text{ m}}{10 \text{ m}} = 10$$

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲

برای اینکه جعبه بر روی کف کامیون نلغزد، باید نیروی واردشده بر جعبه، کمتر از بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی باشد ($f_{s_{\max}}$). بنابراین زمانی که جعبه در آستانه لغزش بر روی سطح قرار می‌گیرد، می‌توان نوشت:

$$-f_{s_{\max}} = m \times a \Rightarrow -\mu_s m g = m a \Rightarrow a = -\mu_s g = -0.5 \times 10 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با به‌دست آوردن شتاب حرکت کامیون، مسافت لازم برای توقف آن برابر است با:

$$\cancel{V^2} - V^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - (20)^2 = 2(-5)\Delta x \Rightarrow \Delta x_{\text{توقف}} = 40 \text{ m}$$

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

حداقل نیروی F برای به حرکت درآوردن جسم، زمانی است که مجموع نیروهای F و $mg \sin \alpha$ برابر $f_{s_{\max}}$ شود.

$$\text{آستانه حرکت: } \sum F_x = 0 \Rightarrow F + mg \sin \alpha = f_{s_{\max}} = \mu_s mg \cos \alpha$$

$$\Rightarrow F + 10 \times 10 \times \sin 37^\circ = \frac{9}{10} \times 10 \times 10 \times \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

پس از به حرکت درآمدن جسم، اصطکاک از نوع جنبشی می‌باشد. بنابراین در این حالت با توجه به اینکه ($\mu_k < \mu_s$) است، اصطکاک کمتر شده و حرکت به‌صورت شتابدار انجام می‌شود.

$$\sum F_x = ma \Rightarrow (F + mg \sin \alpha) - \boxed{f_k} = ma \Rightarrow 12 + 10 \times 10 \times \sin 37^\circ - \frac{6}{10} \times 10 \times 10 \times \cos 37^\circ = 10a \Rightarrow a = 2/4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$\mu_k mg \cos \alpha$

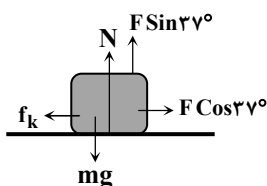
۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳

از طرف سطح بر جسم دو نیروی N و f_k وارد می‌شود که کار نیروی N برابر صفر است (چرا؟). بنابراین کار نیروی f_k که برابر کل کار انجام‌شده از طرف سطح بر جسم است، برابر است با:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N + F \sin 37^\circ = mg \Rightarrow N + 5 \sin 37^\circ = 5 \times 10 \Rightarrow N = 20 \text{ N}$$

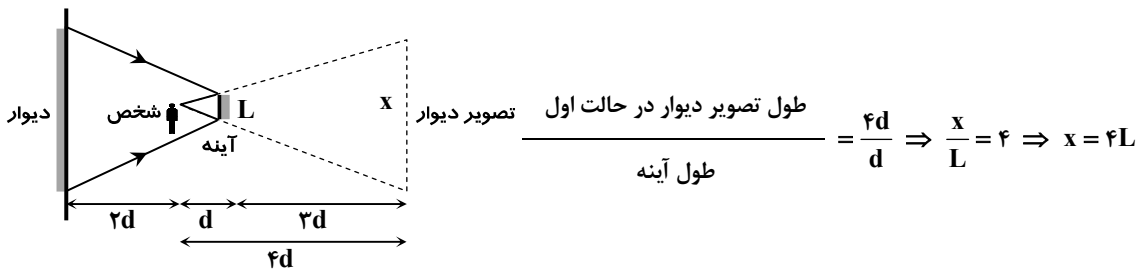
$$f_k = \mu_k N = \frac{5}{10} \times 20 = 10 \text{ N}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = 10 \times 5 \times (-1) = -50 \text{ J}$$

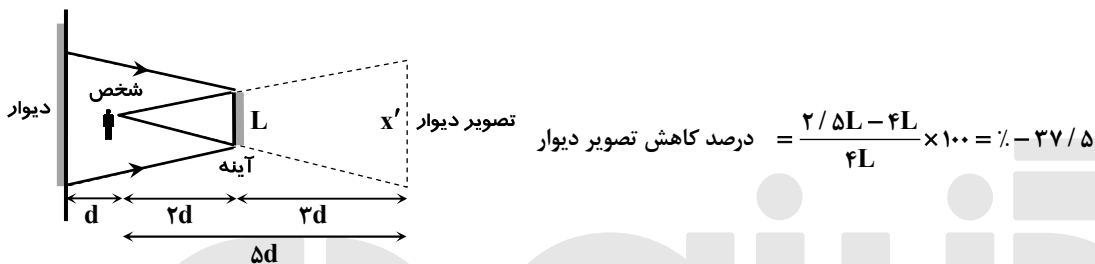


۱۶۵- پاسخ: گزینه ۱

حالت اول: با توجه به نوشتن تشابه بین دو مثلث کوچک و بزرگ داریم:

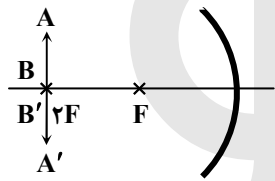
حالت دوم: در حالت دوم فاصله شخص از دیوار از $2d$ به d رسیده و فاصله او از آینه از d به $2d$ می‌رسد. در این حالت نیز داریم:

$$\frac{\text{طول تصویر دیوار در حالت دوم}}{\text{طول آینه}} = \frac{5d}{2d} \Rightarrow \frac{x'}{L} = \frac{5}{2} \Rightarrow x' = 2.5L$$



۱۶۶- پاسخ: گزینه ۱

حالت اول: در آینه مقعر زمانی طول تصویر و جسم برابر است که جسم بر روی مرکز آینه قرار گیرد.

حالت دوم: در این حالت $p = 20 - 2 = 18 \text{ cm}$ شده و می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{18} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{10} - \frac{1}{18} = \frac{9-5}{90} = \frac{4}{90} \Rightarrow q = 22.5 \text{ cm}$$

بنابراین این فاصله بین جسم و تصویر در این حالت برابر $d = |p - q| = 22.5 - 18 = 4.5 \text{ cm}$ است.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۴

زمانی که جسم در فاصله $P_1 = f$ از عدسی واگرا قرار دارد، تصویر آن در فاصله $\frac{f}{2}$ از عدسی تشکیل می‌شود و زمانی که جسم در فاصله $P_2 = \frac{f}{3}$ از عدسی قرار دارد، تصویر آن در فاصله $\frac{f}{3}$ از عدسی تشکیل می‌شود.

$$\text{حالت اول: } \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow q_1 = \frac{f}{2}$$

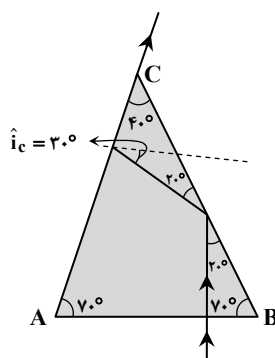
$$\text{حالت دوم: } \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\frac{f}{3}} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow q_2 = \frac{f}{3}$$

بنابراین سرعت متوسط جسم به تصویر برابر است با:

$$\frac{\bar{V}_{\text{جسم}}}{\bar{V}_{\text{تصویر}}} = \frac{\frac{\Delta p}{\Delta t}}{\frac{\Delta q}{\Delta t}} = \frac{\Delta p}{\Delta q} = \frac{p_2 - p_1}{q_2 - q_1} = \frac{\frac{f}{3} - f}{\frac{f}{3} - \frac{f}{2}} = \frac{\frac{f}{3} - \frac{3f}{3}}{\frac{2f}{6} - \frac{3f}{6}} = \frac{-\frac{2f}{3}}{-\frac{f}{6}} = 4$$

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مسیر حرکت پرتو در داخل منشور را رسم می‌کنیم. با توجه به اینکه پرتو مماس بر وجه AC از منشور خارج شده است، زاویه حد منشور برابر $\hat{i}_c = 30^\circ$ (زاویه تابش در وجه AC) است.



$$\text{Sini}_c = \frac{1}{n} \Rightarrow \text{Sin}30^\circ = \frac{1}{n} \Rightarrow n = 2$$

بنابراین سرعت نور در منشور برابر است با:

$$V = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{2} = 1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$$

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۲

آمپرسنج تا 0.001 mA را اندازه‌گیری کرده است. بنابراین دقت اندازه‌گیری آن برحسب میکروآمپر برابر است با:

$$0.001 \text{ mA} = 0.001 \times 10^{-3} \text{ A} = 1 \mu\text{A}$$

تذکر: دقت شود هر میلی‌آمپر برابر 10^3 میکروآمپر است.

$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A} = 10^{-3} \times 10^6 \mu\text{A} = 10^3 \mu\text{A} \Rightarrow 1 \text{ mA} = 10^3 \mu\text{A}$$

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نمودار داده‌شده، 8 kJ گرما لازم است تا دمای جسم $10^\circ\text{C} = 7 - (-3) = 10^\circ\text{C}$ افزایش یابد. بنابراین برای اینکه دمای جسم $\Delta T = \Delta\theta = 3^\circ\text{C}$ افزایش یابد، می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{Q_2}{8} = \frac{3}{10} \Rightarrow Q_2 = 2.4 \text{ kJ}$$

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مقدار گرمایی که گلوله فلزی از دست می‌دهد تا به دمای صفر درجه سلسیوس برسد را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 0.3 \times 420 \times (0 - 80)$$

حال این گرما توسط مقداری از یخ (m') جذب شده و باعث ذوب آهن می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

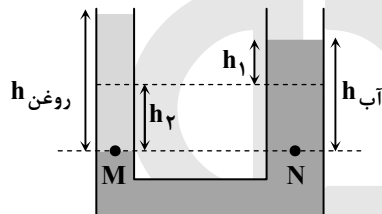
$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow 0.3 \times 420 \times (-80) + m' \times 336 \times 10^3 = 0 \Rightarrow m' = 30 \text{ gr}$$

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: حجم جابه‌جاشده در سمت چپ و راست لوله باید با هم برابر باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow 5 \times 4 = 2 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 10 \text{ cm}$$

گام دوم: با توجه به یکسان بودن فشار در نقاط هم‌تراز M و N می‌توان نوشت:



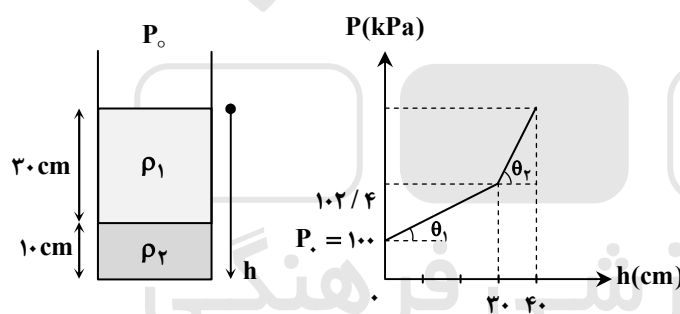
$$\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 0.8 h_{\text{روغن}} = 1 \times 14 \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{14}{0.8} \text{ cm}$$

گام سوم: بنابراین جرم روغن برابر است با:

$$m = \rho V = \rho(Ah) = 0.8 \times 2 \times \frac{14}{0.8} = 28 \text{ g}$$

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در مایعات، در نمودار فشار برحسب عمق مایع، شیب نمودار برابر است با:



$$\tan \theta \sim \frac{\Delta P}{\Delta h} = \frac{\rho g \Delta h}{\Delta h} = \rho g$$

با توجه به نکته فوق، در این نمودار می‌توان نوشت:

$$\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1 \Rightarrow \rho_2 g = 17 \rho_1 g \Rightarrow \rho_2 = 17 \rho_1$$

از طرفی چگالی ρ_1 با توجه به اطلاعات سؤال برابر است با:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow (102/4 - 100) \times 10^2 = \rho_1 \times 10 \times (30 \times 10^{-2}) \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \xrightarrow{\rho_2 = 17 \rho_1} \rho_2 = 17 \times 800 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به معادله حالت گاز کامل می‌توان نوشت:

$$PV = nRT \Rightarrow 7/5 \times 10^5 \times 80 \times 10^{-3} = n_{\text{JS}} \times 8 \times (273 + 27) \Rightarrow n_{\text{JS}} = 25 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2} + n_{\text{He}} = 25$$

از طرفی $n = \frac{m}{M}$ بوده و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \frac{m_{\text{H}_2}}{2} + \frac{m_{\text{He}}}{4} = 25 \Rightarrow 2m_{\text{H}_2} + m_{\text{He}} = 100 \text{ g} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} m_{\text{H}_2} = 20 \text{ gr} , m_{\text{He}} = 60 \text{ gr} \\ \text{طبق صورت سؤال: } m_{\text{H}_2} + m_{\text{He}} = 80 \text{ g} \end{cases}$$

بنابراین درصد جرم هلیوم برابر است با:

$$\frac{60}{80} \times 100 = 75\% \text{ : درصد جرم هلیوم}$$

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳

گام اول: در حجم ثابت اگر فشار گاز کاملاً ۲۵ درصد افزایش یابد. دمای آن نیز ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

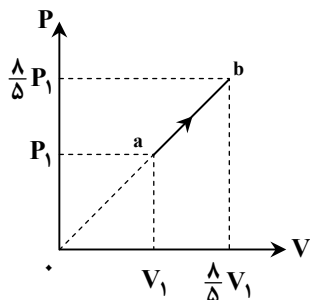
$$\text{درصد حجم ثابت} : \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta P}{P} \Rightarrow \frac{\Delta T}{300} = \frac{0.25P_1}{P_1} \Rightarrow \Delta T = 75K \Rightarrow \Delta \theta = 75^\circ C$$

گام دوم: گرمای گرفته شده توسط گاز دو اتمی در این فرایند برابر است با:

$$Q_{\text{حجم ثابت}} = \frac{5}{2} nR \Delta \theta = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} \times 8 \times 75 = 750 \text{ J}$$

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا دمای گاز کامل را در نقطه b به دست می‌آوریم:

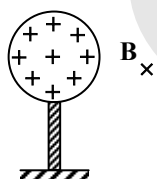


$$\frac{P_a V_a}{T_a} = \frac{P_b V_b}{T_b} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{300} = \frac{\frac{1}{5} P_1 \times \frac{5}{8} V_1}{T_b} \Rightarrow T_b = 768K$$

گام دوم: بنابراین تغییر انرژی درونی گاز دو اتمی برابر است با:

$$\Delta U = \frac{5}{2} nR \Delta T = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} \times 8 \times (768 - 300) = 4680 \text{ J}$$

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۲

همان طور که می‌دانیم، اگر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد و بالعکس، بنابراین $V_B > V_A$ بوده و $\Delta V = V_A - V_B < 0$ است.از طرفی حرکت خودبه‌خودی بار مثبت، در جهت خطوط میدان می‌باشد و در آن کاهش می‌یابد چون در این سؤال بار مثبت در جهت خودبه‌خودی‌اش جابه‌جا شده است، بنابراین $\Delta U < 0$ بوده و کار میدان مثبت ($W' = -\Delta U > 0$) بوده و کار شخص منفی است ($W < 0$). دید دیگر: کار میدان برابر است با:

$$W' = F_E \times d \times \cos \theta$$

زاویه بین نیروی وارد شده از طرف میدان و جابه‌جایی

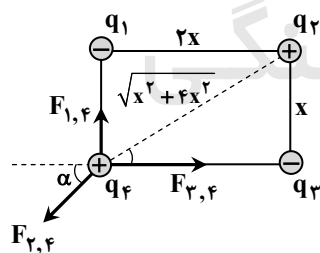
$$\theta = 0 \Rightarrow W' > 0$$

$$\theta = 0 \Rightarrow W' = -W > 0 \Rightarrow \begin{cases} W' > 0 \\ W < 0 \end{cases}$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۱

اگر بارهای q_1 و q_2 را مثبت فرض کنیم، نیروی بین آن‌ها مطابق شکل زیر است. در ادامه برای صفر شدن برابری نیروهای وارد بر بار q_4 ، بارهای q_3 و q_1 باید با q_4 مختلف‌العلامت باشند.

$$\text{شرط تعادل} : \sum F_y = 0 \Rightarrow F_{1,4} = F_{2,4} \sin \alpha$$

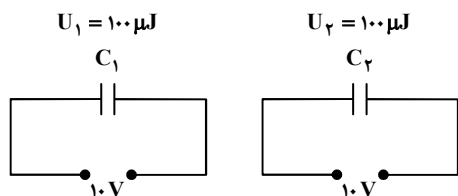


$$\sin \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4x^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\frac{kq_1 q_4}{x^2} = \frac{kq_2 q_4}{(\sqrt{x^2 + 4x^2})^2} \times \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\left| \frac{q_2}{q_1} \right| = 5\sqrt{5} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -5\sqrt{5}$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۴

در حالت اتصال موازی، ظرفیت معادل دو خازن بیشترین مقدار و در حالت اتصال سری، کمترین مقدار است. با توجه به این موضوع، عدد $400 \mu F$ (بیشترین انرژی) مربوط به حالت موازی و عدد $75 \mu F$ (کمترین انرژی) مربوط به حالت سری می‌باشد. از سوی دیگر از اعداد $100 \mu F$ و $300 \mu F$ می‌توان فهمید نسبت ظرفیت دو خازن برابر ۳ است و داریم:

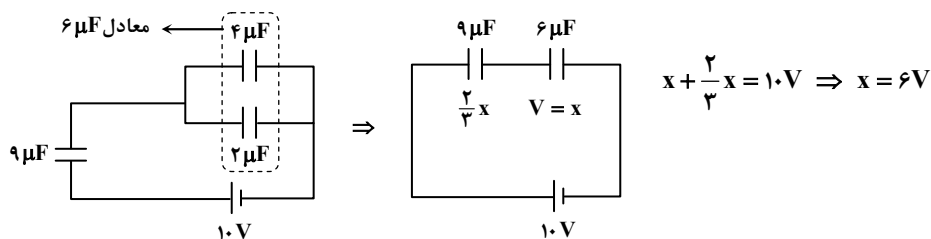
$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{U_1 < U_2} C_1 < C_2$$

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times C_1 \times 10^2 \Rightarrow C_1 = 2 \mu F$$

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳

برای حل این سؤال، هر دو حالت را بررسی می‌کنیم:

حالت اول: (قبل از بستن کلید):

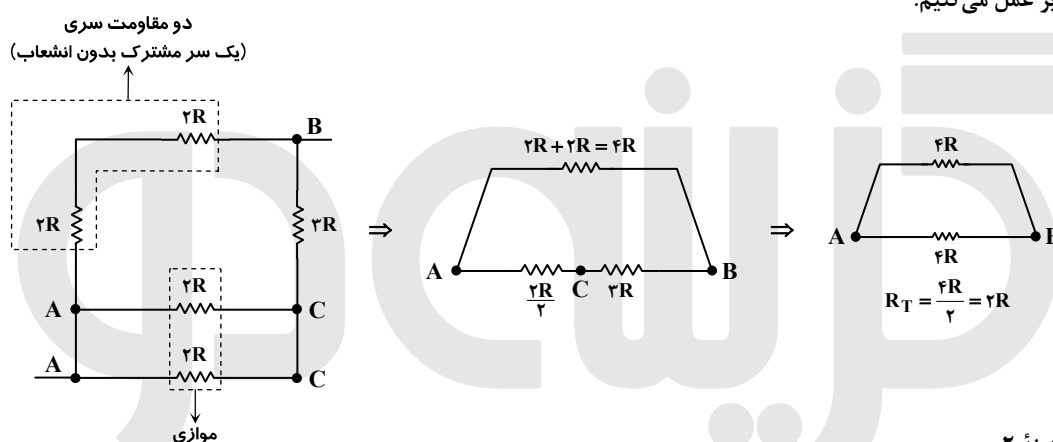
حالت دوم: (بعد از بستن کلید): با بستن کلید، خازن $9 \mu F$ اتصال کوتاه می‌شود و ولتاژ دو سر خازن ۲ و ۴ میکروفارادی برابر $V' = 10V$ می‌شود.

بنابراین در مقایسه دو حالت داریم:

$$\Rightarrow \frac{U'}{U} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 = \left(\frac{10}{6}\right)^2 = \frac{25}{9}$$

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۳

به صورت زیر عمل می‌کنیم:



۱۸۲- پاسخ: گزینه ۲

$$V = RI \Rightarrow 2 = R \times 1/2 \Rightarrow R = \frac{2}{1/2} = 2/5 \Omega$$

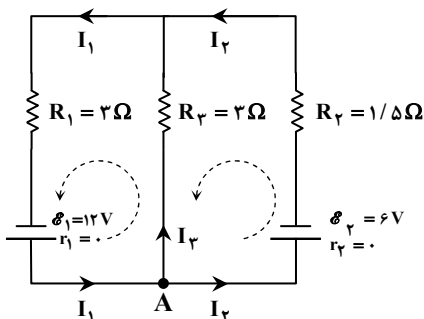
مقاومت ویژه

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 2/5 = 1/8 \times 10^{-8} \times \frac{25}{A} \Rightarrow A = 1/8 \times 10^{-7} m^2$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = \rho AL = 8000 \times 1/8 \times 10^{-7} \times 25 = 36 \times 10^{-3} kg = 36 g$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا سه معادله زیر را با کمک شکل رسم شده به دست می‌آوریم:



$$\text{قانون جریان در A: } I_1 = I_2 + I_3 \quad (1)$$

$$\text{چرخیدن در حلقه سمت چپ: } V_A - R_3 I_3 - R_1 I_1 + \mathcal{E}_1 = V_A \Rightarrow 2I_3 + 2I_1 = 12 \quad (2)$$

$$\text{چرخیدن در حلقه سمت راست: } V_A - \mathcal{E}_2 - R_2 I_2 + R_3 I_3 = V_A \Rightarrow 2I_3 - 1/5 I_2 = 6 \quad (3)$$

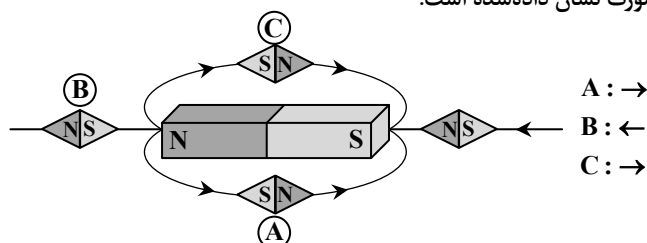
$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} 6I_3 + 3I_2 = 12$$

$$\xrightarrow{\text{ضرب می‌کنیم}} 6I_3 - 3I_2 = 12$$

$$\xrightarrow{\text{جمع طرفین}} 12I_3 = 24 \Rightarrow I_3 = 2A$$

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱

قطب‌های X و Y، به ترتیب N و S هستند و وضعیت سه عقربه دیگر به صورت نشان داده شده است:



۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

روش اول: (پیدا کردن زاویه بین بردارهای \vec{V} و \vec{B} و محاسبه مقدار \vec{F}): با توجه به بردارهای داده شده برای \vec{B} و \vec{V} می توان نوشت:

$$\vec{V} = 1.05\vec{i} + \sqrt{3} \times 1.05\vec{j} \Rightarrow \tan \alpha_1 = \frac{\sqrt{3} \times 1.05}{1.05} = \sqrt{3}, \quad |\vec{V}| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 2 \times 1.05 \frac{m}{s}$$

$$\vec{B} = \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j} \Rightarrow \tan \alpha_2 = \frac{(-\frac{1}{2})}{(\frac{\sqrt{3}}{2})} = -\frac{1}{\sqrt{3}}, \quad |\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = 1T$$

خواص ریاضی: $\tan \alpha_1 \times \tan \alpha_2 = -1 \Rightarrow$ دو بردار بر هم عمودند. $\Rightarrow \alpha = 90^\circ$

$$F = qVB \sin \alpha = 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 1.05 \times 1 \times \sin 90^\circ = 3/2 \times 10^{-19} N$$

روش دوم: (استفاده از مفهوم ضرب خارجی دو بردار در هندسه): اگر بردارهای \vec{B} و \vec{V} به صورت زیر باشند، مقدار F برابر است با:

$$\begin{cases} \vec{V} = V_x \vec{i} + V_y \vec{j} \\ \vec{B} = B_x \vec{i} + B_y \vec{j} \end{cases} \Rightarrow \text{ضرب خارجی: } VB \sin \alpha = |V_x B_y - V_y B_x|$$

$$F = qVB \sin \alpha = a(V_x B_y - V_y B_x)$$

حال در این سؤال می توان نوشت:

$$F = \left| 1/6 \times 10^{-19} \times (1.05 \times (-\frac{1}{2}) - \sqrt{3} \times 1.05 \times (\frac{\sqrt{3}}{2})) \right| = 3/2 \times 10^{-19} N$$

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۴

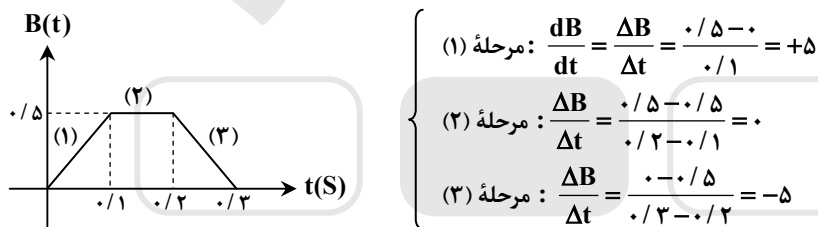
حداکثر انرژی ذخیره شده در سیملوله، به صورت زیر محاسبه می شود:

$$I = \Delta \sin \Delta \cdot \pi t \Rightarrow I_{\max} = \Delta A$$

$$U_{\max} = \frac{1}{2} L I_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 25 = 0.5 J = 500 mJ$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۱

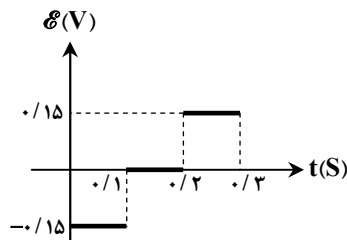
ابتدا با کمک شیب نمودار، مقدار $\frac{dB}{dt}$ را به دست می آوریم:



در ادامه، مقدار \mathcal{E} را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt} = -NA \cos \theta \frac{dB}{dt}$$

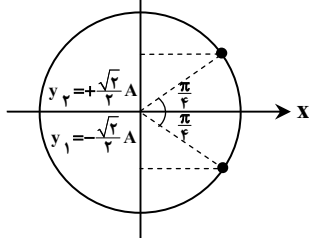
و در آخر نمودار $\mathcal{E} - t$ به صورت مقابل است:



۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲

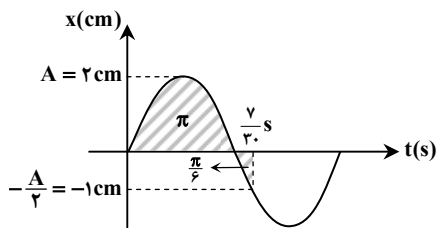
در مدت زمان $\frac{1}{4}$ دوره $(\frac{T}{4})$ ، تغییر فاز نوسانگر برابر $\frac{\pi}{4}$ است و بیشترین سرعت متوسط هنگامی رخ می دهد که متحرک به صورت زیر جابه جا شود

(جابه جایی در اطراف مرکز رخ دهد):



$$\bar{V}_{\max} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} A - (-\frac{\sqrt{2}}{2} A)}{\frac{T}{4}} = 4\sqrt{2} \frac{A}{T}$$

با توجه به نمودار داده شده در صورت سؤال، مقادیر A و T برابر است با:



$$A = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Delta\phi = \omega\Delta t \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{T} \times \frac{\pi}{30} \Rightarrow T = \frac{2}{5} \text{ s}$$

$$\bar{V}_{\max} = 4\sqrt{2} \times \frac{2 \times 10^{-2}}{(\frac{2}{5})} = 0.7\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{5} \text{ m/s}$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به داده‌های سؤال، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$E = 20 \text{ mJ}, \quad m = 100 \text{ g}, \quad U = 15 \text{ mJ}, \quad V = ?$$

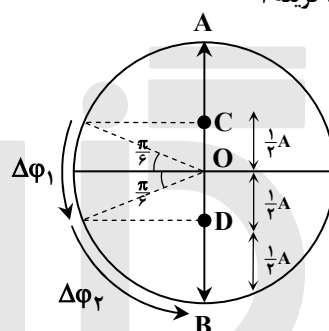
$$\text{گام اول (محاسبه انرژی جنبشی): } E = K + U \Rightarrow 20 = K + 15 \Rightarrow K = 5 \text{ mJ} = 5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\text{گام دوم (محاسبه سرعت): } K = \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 100 \times 10^{-3} \times V^2 \Rightarrow V = \frac{1}{\sqrt{10}} \text{ m/s} = 10\sqrt{10} \text{ cm/s}$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{(D تا C جابه‌جایی از)} \Delta\phi_1 = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\text{(B تا D جابه‌جایی از)} \Delta\phi_2 = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$



۱۹۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{گام اول: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{4 \text{ m/s}}{10 \text{ Hz}} = 0.4 \text{ m}, \quad \text{فاصله دو نقطه در فاز مخالف} = \frac{\lambda}{2} = 0.2 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m}, \quad v = 4 \text{ m/s} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{4}{0.4} = 10 \text{ Hz}$$

$$\text{گام دوم: } a_{\max} = A\omega^2 \Rightarrow 320 = A \times (2\pi \times 10)^2 \Rightarrow 320 = 4\pi^2 \times 100 \times A \Rightarrow A = 0.08 \text{ m}$$

$$\text{گام سوم: } u_y = A \sin(2\pi ft - \frac{2\pi}{\lambda} x) \Rightarrow u_y = 0.08 \sin(2\pi \times 10 \times t - \frac{2\pi}{0.4} x)$$

$$\text{گام چهارم: } \frac{t=0.05 \text{ s}}{x=0.1 \text{ m}} \rightarrow u_y = 0.08 \sin(2\pi \times 10 \times 0.05 - \frac{2\pi}{0.4} \times 0.1) = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

همان طور که می‌دانید، در یک تار دو سر بسته، سه شکم یعنی هماهنگ سوم و پنجم شکم یعنی هماهنگ پنجم. از سوی دیگر به دلیل ثابت بودن منبع نوسان‌ساز، بسامد در دو حالت برابر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{n_1 v_1}{2L} = \frac{n_2 v_2}{2L} \Rightarrow \frac{3v_1}{2L} = \frac{5v_2}{2L} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{v}{\mu} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{mg}{\mu}} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \frac{3}{5} \Rightarrow m_2 = \frac{9}{25} m_1 = \frac{36}{100} m_1 \Rightarrow \text{کاهش } 64\%$$

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۲

شدت صوتی که به شنونده رسیده است، برابر است با:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-4} \text{ W/m}^2$$

در ادامه توان متناظر با این شدت صوت برابر است با:

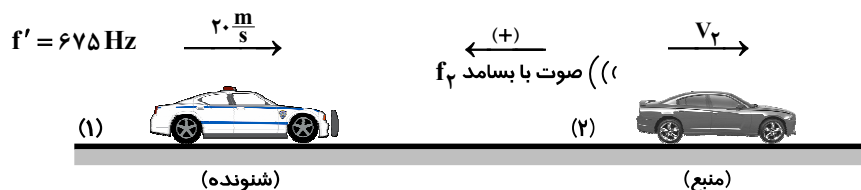
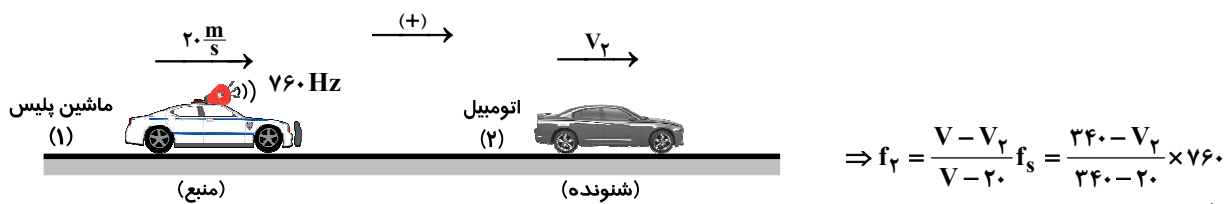
$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow \frac{P}{4 \times 3 \times 20^2} = 10^{-4} \Rightarrow P = 48 \times 10^{-2} \text{ W} = 480 \text{ mW}$$

این موضوع یعنی ۲۰ mW از توان ۵۰۰ mW جذب محیط شده است و درصد توان جذب شده برابر است با:

$$\text{درصد میزان توان جذب شده توسط محیط} = \frac{20}{500} \times 100 = 4\%$$

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳

برای حل این سؤال دو مرحله زیر را طی می‌کنیم:
مرحله ۱: بسامد دریافتی توسط اتومبیل را به دست می‌آوریم:



$$f' = \frac{V - (-20)}{V - (-V_2)} f_2 \Rightarrow 675 = \frac{340 + 20}{340 + V_2} \times \frac{340 - V_2}{320} \times 760 \Rightarrow \frac{675 \times 320}{760 \times 340} = \frac{340 - V_2}{340 + V_2} \Rightarrow \frac{135}{171} = \frac{340 - V_2}{340 + V_2}$$

$$\Rightarrow 135 \times 340 + 135 V_2 = 171 \times 340 - 171 V_2 \Rightarrow 306 V_2 = 36 \times 340 \Rightarrow V_2 = 40 \frac{m}{s}$$

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱

همان طور که می‌دانید، بسامد پرتو از ویژگی‌های منبع بوده و از محیط انتشار مستقل است. با توجه به این موضوع داریم:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{.6 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^{15} \text{ Hz} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

محل نقطه P در دو حالت یکسان است. اگر فرض کنیم در حالت دوم در نقطه P نوار روشن n_2 تشکیل می‌شود، می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow 2n_2 e_2 = (2n_1 - 1)e_1 \xrightarrow{D_1 = 200 \text{ cm}, D_2 = 180 \text{ cm}} 2n_2 \times \frac{180 \lambda}{2a} = (2 \times 5 - 1) \times \frac{200 \lambda}{2a} \Rightarrow n_2 = 5$$

همان طور که مشاهده کردید، با فرض فوق، n_2 عددی صحیح به دست آمد. بنابراین در حالت دوم، روشن پنجم در نقطه P تشکیل می‌شود.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به رابطه مربوط به ولتاژ متوقف‌کننده، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} K_{\max 2} = hf_2 - W \\ K_{\max 1} = hf_1 - W \end{cases} \Rightarrow K_{\max 2} - K_{\max 1} = hf_2 - hf_1 = h \left(\frac{c}{\lambda_2} - \frac{c}{\lambda_1} \right)$$

$$1/5 - 0/5 = 4 \times 10^{-15} \left(\frac{3 \times 10^8}{\lambda_2} - \frac{3 \times 10^8}{\lambda_1} \right) \Rightarrow 1 = 12 \times 10^{-7} \left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{300 \times 10^{-9}} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = \frac{10^7}{12} + \frac{10^7}{3} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{12}{5} \times 10^{-7} \text{ m} = 240 \text{ nm} \Rightarrow \Delta \lambda = 60 \text{ nm}$$

بنابراین طول موج باید ۶۰ nm کاهش یابد.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۲

شماره مدار n به صورت زیر به دست می‌آید:

$$E_n = \frac{E_R}{n^2} \Rightarrow -\frac{1}{16} E_R = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow n = 4$$

در ادامه با توجه به طول موج فوتون تابیده شده، به کمک رابطه ریدبرگ می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{15}{1600} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \frac{1}{n'^2} = \frac{16}{16} \Rightarrow n' = 1$$

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴

وایشیده شدن ۸۷/۵ درصد از هسته‌ها، یعنی ۱۲/۵ درصد (معادل ۱/۸) از آن‌ها هنوز باقی مانده‌اند. بنابراین به راحتی می‌توان نوشت:

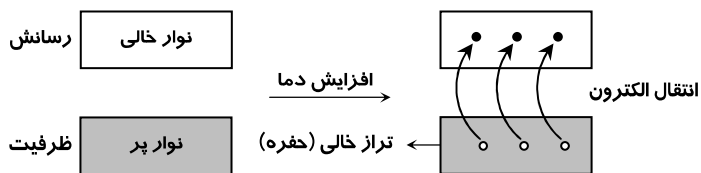
$$m_0 \xrightarrow{T} \frac{m_0}{2} \xrightarrow{T} \frac{m_0}{4} \xrightarrow{T} \frac{m_0}{8}$$

$$3T = 24 \Rightarrow T = 8h$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۳

در نیم‌رساناهای ذاتی، با افزایش دما، الکترون‌ها از نوار ظرفیت به نوار رسانش منتقل می‌شوند و اتفاقات زیر رخ می‌دهد:

(۱) در نوار ظرفیت موقعیت‌های خالی از الکترون (حفره) بیشتر می‌شود.

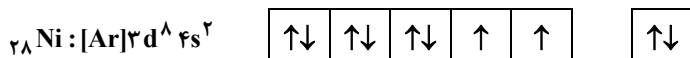


(۲) در نوار رسانش، تعداد الکترون‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) هر دو اتفاق بیان شده رسانایی را افزایش می‌دهد.

شیمی

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳

آرایش الکترونی اتم ${}_{28}\text{Ni}$ و یون ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$ به صورت زیر است:همان‌طور که مشاهده می‌شود، اتم Ni همانند یون Ni^{2+} دارای ۲ اوربیتال نیمه‌پر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با تبدیل اتم به کاتیون، شمار الکترون‌های آن کاهش می‌یابد و بار هسته آن (شمار پروتون‌های آن) تغییری نمی‌کند.

(۲) کاتیون ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$ دارای ۱۲ اوربیتال پر شده است. در واقع کاتیون ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$ دارای ۲۶ الکترون بوده که از این تعداد، ۲ الکترون در ۲ اوربیتال نیمه‌پر و ۲۴ الکترون در ۱۲ اوربیتال پر شده قرار دارند.(۴) کاتیون Ni^{2+} فاقد الکترونی با عدد کوانتومی $n = 4$ است. حداکثر n در این کاتیون برابر با ۳ است.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳

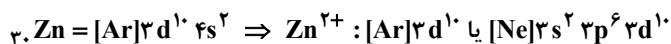
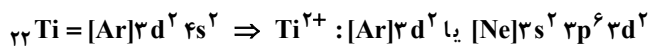
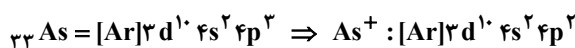
رادرفورد با استفاده از آزمایش بمباران ورقه نازک طلا به وسیله پرتوهای آلفا، وجود هسته در اتم را اثبات کرد.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۲

جدول تناوبی عنصرها دارای ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۴

اگر شمار الکترون‌های یونی با عدد اتمی یک گاز نجیب (به جز هلیم) برابر باشد، در بالاترین لایه اشغال شده آن، ۸ الکترون وجود دارد.

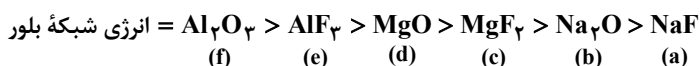
شمار الکترون‌های یون ${}_{34}\text{Se}^{2-}$ همانند ${}_{36}\text{Kr}$ ، برابر با ۳۶ است.با توجه به آرایش الکترونی یون‌های ${}_{33}\text{As}^+$ ، ${}_{22}\text{Ti}^{2+}$ و ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$ ، در بالاترین لایه اشغال شده آن‌ها به ترتیب ۴، ۱۰ و ۱۸ الکترون وجود دارد.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۱

انرژی شبکه بلور ترکیب‌های یونی با اندازه بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه وارونه دارد.

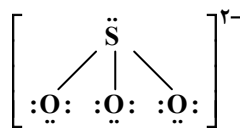
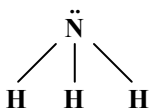
انرژی شبکه بلور AlF_3 بیشتر از MgO است، زیرا:هم شعاع Al^{3+} کوچک‌تر از Mg^{2+} و هم شعاع F^- کوچک‌تر از O^{2-} است و از طرفی حاصل $|q_1q_2|$ برای AlF_3 بزرگ‌تر از MgO است.

ترتیب انرژی شبکه بلور ترکیب‌های داده شده به صورت زیر است:

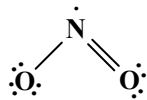


۲۰۶- پاسخ: گزینه ۱

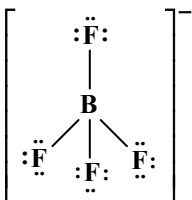
ساختار لوویس یون سولفیت (SO_3^{2-})، همانند آمونیاک (NH_3)، به صورت هرمی است:



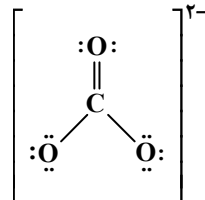
بررسی سایر گزینه‌ها:



(خمیده)



(چهار وجهی منتظم)



(سه ضلعی مسطح)

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۴

اتم عنصری که در گروه ۱۵ جدول جای دارد به $ns^2 np^3$ ختم می‌شود و در صورتی که با عنصری که بیرونی‌ترین زیر لایه اتم آن $4p^5$ است، هم دوره باشد، آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:

$$X = [18 \text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3$$



(آ) عدد اتمی آن برابر است با:

$$18 + 10 + 2 + 3 = 33$$

(ب) بیرونی‌ترین لایه اتم آن $5 = 2 + 3$ الکترون دارد.

(پ) ۳ الکترون زیر لایه $4p^3$ ، هر کدام، یک اوربیتال و در مجموع ۳ اوربیتال را اشغال کرده‌اند. ۳۰ الکترون باقی‌مانده نیز ۱۵ اوربیتال پر شده را اشغال کرده‌اند. بنابراین شمار اوربیتال‌های دارای الکترون آن برابر با $15 + 3 = 18$ است.

(ت) تفاوت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی اسپینی $-\frac{1}{2}$ و $+\frac{1}{2}$ برابر با شمار اوربیتال‌های نیمه‌پر بوده که برابر با ۳ اوربیتال است.

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۲

معادله نمادی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



از آنجا که عدد اکسایش اتم‌های H و O در این واکنش ثابت (به ترتیب برابر +۱ و -۲) است، می‌توان نتیجه گرفت جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کربن در این واکنش برابر با صفر است، به این معنی که اگر عدد اکسایش تعدادی از اتم‌های کربن افزایش یابد، عدد اکسایش سایر اتم‌های کربن به همان میزان کاهش می‌یابد.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۳

به جز مورد دوم، سایر موارد درست هستند.

مورد اول: در پیوند کووالانسی ناقطبی، الکترون‌های پیوندی به‌طور یکنواخت روی اتم‌ها پخش شده‌اند.

مورد دوم: تعداد کمی از ترکیب‌های شیمیایی هستند که پیوندهای کاملاً یونی یا کاملاً کووالانسی دارند.

مورد سوم: اگر اختلاف الکترونگاتیوی اتم‌های درگیر در پیوند بیشتر از $1/7$ باشد، آن پیوند را جزء پیوندهای یونی طبقه‌بندی می‌کنند. اختلاف الکترونگاتیوی اتم A و B برابر با $1/8 = 1/2 - 3$ است.

مورد چهارم: در بسیاری از ترکیب‌های کووالانسی، جفت الکترون پیوندی به اتم الکترونگاتیوتر نزدیک‌تر است.

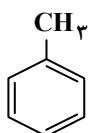
۲۱۰- پاسخ: گزینه ۲

هر کدام از مولکول‌های بنزآلدهید ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$) و تولوئن ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$) دارای یک حلقه بنزنی هستند:

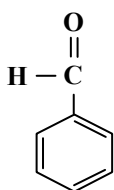
مولکول بنزآلدهید در مقایسه با مولکول تولوئن، یک اتم O بیشتر و دو اتم H کمتر دارد.

بنابراین تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر $14 = 2(1) - 16$ گرم است.

تولوئن بر خلاف بنزآلدهید، با نقره اکسید واکنش نمی‌دهد.



(تولوئن)



(بنزآلدهید)

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۳

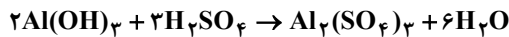
به جز مورد چهارم، بقیه موارد درست هستند.

فرمول کلرومتان به صورت CH_3Cl است. اگر به جای اتم کلر آن، گروه عاملی کربوکسیل بنشیند، ترکیب CH_3COOH (استیک اسید) به دست می آید.

مورد اول: فرمول مولکولی استیک اسید به صورت $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ و فرمول تجربی آن به صورت CH_2O است.
 مورد دوم: کلرومتان دارای ۶ الکترون ناپیوندی و استیک اسید دارای ۸ الکترون ناپیوندی است.
 مورد سوم: عدد اکسایش اتم کربن مربوط به متیل ($-\text{CH}_3$) در کلرومتان برابر با ۲- و در استیک اسید برابر با ۳- است.
 مورد چهارم: در کربوکسیلیک اسیدها با افزایش شماره اتم‌های کربن، قدرت اسیدی کاهش می یابد، بنابراین قدرت اسیدی استیک اسید (CH_3COOH)، کمتر از متانوئیک اسید (HCOOH) است.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش آلومینیم هیدروکسید با سولفوریک اسید که از نوع جابه جایی دوگانه می باشد، در زیر آمده است:



$$\text{مجموع ضرایب} = 2 + 3 + 1 + 6 = 12$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا درصد اکسیژن را به دست می آوریم:

$$\% \text{O} = 100 - (\% \text{H} + \% \text{C}) = 100 - (2/2 + 26/7) = \% 71/1$$

$$? \text{ mol C} = 26/7 \text{g} \times \frac{1 \text{ mol}}{12 \text{g}} = 2/2 \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol H} = 2/2 \text{g} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{g}} = 2/2 \text{ mol H}$$

$$? \text{ mol O} = 71/7 \text{g} \times \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{g}} = 4/4 \text{ mol O}$$

اگر هر کدام از اعداد به دست آمده را بر ۲/۲ تقسیم کنیم، همگی به اعداد صحیح تبدیل می شوند.

فرمول تجربی: CHO_2

$$\text{جرم مولی فرمول تجربی} = 12 + 1 + 2(16) = 45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم فرمول مولکولی}}{\text{جرم فرمول تجربی}} = \frac{90}{45} = 2$$

بنابراین فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ بوده و هر مولکول آن شامل ۴ اتم اکسیژن است.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده واکنش تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، با فرض بازگشت به شرایط STP، به صورت زیر است:



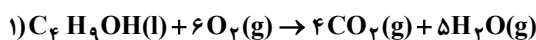
دقت کنید که در شرایط STP، به جای بخار آب، آب مایع خواهیم داشت:

$$\frac{\text{گرم سدیم کربنات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم سدیم کربنات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز CO}_2}{22/4 \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{21 \text{g NaHCO}_3 \times \frac{R}{100}}{2 \times 84} = \frac{10/6 \text{g Na}_2\text{CO}_3}{1 \times 106} = \frac{x \text{ L CO}_2}{1 \times 22/4} \Rightarrow \begin{cases} R = \% 80 \\ x = 2/24 \text{ L CO}_2 \end{cases}$$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۳

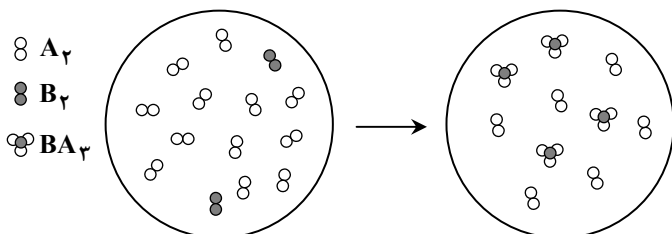
معادله موازنه شده واکنش سوختن ۱- بوتانول و واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:

اگر ضرایب واکنش (۲) را در عدد ۴ ضرب کنیم، ضریب ماده مشترک در هر دو واکنش (CO_2) با هم برابر خواهد شد و می توان نوشت:

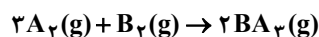
$$\frac{\text{مول (۱- بوتانول)}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم کلسیم کربنات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0/5 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}}{1} = \frac{x \text{ g CaCO}_3}{4 \times 100} \Rightarrow x = 200 \text{ g CaCO}_3$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

همان طور که مشاهده می کنید پس از انجام واکنش، واکنش دهنده A_2 در ظرف باقی مانده است. با حذف این ۶ مولکول از دو سوی واکنش، شمار مولکول های واکنش دهنده های A_2 و B_2 به ترتیب برابر با ۶ و ۲ و شمار مولکول های فرآورده برابر با ۴ مولکول است.



اگر این اعداد را بر ۲ تقسیم کنیم، کوچکترین نسبت صحیح میان آن ها به دست می آید و معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:

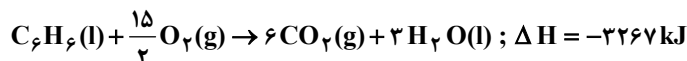


$$\text{مجموع ضریبها} = 3 + 1 + 2 = 6$$

از آنجایی که این واکنش با کاهش شمار مول های گازی همراه است، ΔS در آن کوچک تر از صفر (منفی) بوده و واکنش با کاهش آنتروپی همراه است.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش سوختن استاندارد بنزن به صورت زیر است:



ΔH = (مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده ها) - (مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده ها)

$$-3267 \text{ kJ} = [6(-394) + 3(-285)] - [\Delta H_{C_6H_6} + \frac{15}{2}(0)] \Rightarrow \Delta H_{C_6H_6} = +48 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش تولید آهک (کلسیم اکسید) از کلسیم کربنات به صورت زیر است:



ΔH = (ΔH° تشکیل واکنش دهنده) - (مجموع ΔH° تشکیل فرآورده ها)

$$\Delta H = [(-635) + (-394)] - [(-1207)] = +178 \text{ kJ}$$

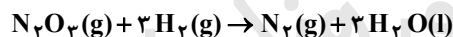
ΔH به دست آمده مربوط به تولید یک مول آهک است. در صورتی که ۵۶ کیسه ۲۰ kg از آن تولید شود، خواهیم داشت:

$$? \text{ MJ} = 56 \text{ pack} \times \frac{20 \text{ kg}}{1 \text{ pack}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{1 \text{ MJ}}{1000 \text{ kJ}} = 3560 \text{ MJ}$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت های دوم و چهارم درست هستند.

معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



عبارت اول: مطابق معادله فوق، ΔH واکنش که به ازای مصرف ۳ مول H_2 است، به صورت زیر محاسبه می شود:

$$? \text{ kJ} = 3 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{275 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ g } H_2} = 1653 \text{ kJ}$$

عبارت دوم: واکنش با کاهش شمار مول های گازی و در نتیجه کاهش آنتروپی همراه است. کاهش شمار مول های گازی معادل کاهش حجم بوده و در نتیجه محیط بر روی سامانه کار انجام می دهد ($w > 0$).

عبارت سوم: مطابق محاسبات بالا، با مصرف هر مول گاز N_2O_3 ، 1653 kJ گرما آزاد می شود.

عبارت چهارم: مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده برابر با $1 + 3 + 1 + 3 = 8$ است.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به این که واکنش $A(aq) \rightarrow B(aq) + C(g)$ از نوع مرتبه اول است، قانون سرعت آن به صورت $R = k[A]$ خواهد بود. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = k[0.8 \text{ mol.L}^{-1}] \Rightarrow k = 6.25 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۱

مطابق نمودار داده شده، در صورتی که واکنش به طور کامل انجام شود، 60 cm^3 گاز تولید می شود. برای انجام نیمی از واکنش که طی آن

30 cm^3 گاز تولید می شود، ۱۰ دقیقه یا ۶۰۰ ثانیه زمان نیاز است.

بیستون به شکل یک استوانه است که حجم آن به صورت زیر به دست می آید:

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow 30 \text{ cm}^3 = 3 \times \left(\frac{r}{2}\right)^2 \times h \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

بنابراین بیستون به اندازه ۱۰cm، نسبت به محل اولیه خود جابه جا می شود.

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴

امولسیون مانند سایر کلوئیدها، یک مخلوط ناهمگن است و از ۲ فاز تشکیل شده است. واضح است که بعد از لخته شدن یک کلوئید، شمار فازهای آن تغییر نمی کند، بلکه فقط فازها به طور کامل از هم جدا می شوند.

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۳

انحلال پذیری گاز قطبی HCl در آب، بسیار بیشتر از گازهای ناقطبی Cl_۲ و CO_۲ است و از طرفی جرم مولی گاز ناقطبی Cl_۲ بیشتر از گاز ناقطبی CO_۲ است و در شرایط یکسان میزان بیشتری از آن در آب حل می شود.

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا درصد جرمی محلول سیرشده آمونیاک در آب را حساب می کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{47 \text{ g}}{(100 + 47) \text{ g}} \times 100 = 32\%$$

اکنون از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} \times 10}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10 \times 32 \times 0.9}{17} = 16.93 \text{ mol.L}^{-1} \text{NH}_3$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۱

مطابق نمودار داده شده، انحلال پذیری NaCl در دمای ۲۵°C برابر با ۳۵g در ۱۰۰g آب است.

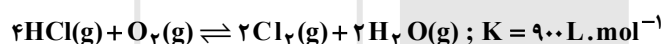
$$? \text{ ton NaCl} = 7 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{H}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ LH}_2\text{O}}{1 \text{ m}^3 \text{H}_2\text{O}} \times \frac{1000 \text{ ml H}_2\text{O}}{1 \text{ LH}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mL H}_2\text{O}} \times \frac{35 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ ton NaCl}}{10^6 \text{ g NaCl}} = 2.45 \times 10^6 \text{ ton}$$

برای محاسبه غلظت مولال، کافی است جرم حلال (آب) را برابر ۱kg یا ۱۰۰۰g در نظر گرفته و سپس تعداد مول حل شونده (NaCl) را به دست آوریم:

$$? \text{ mol NaCl} = 1000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{35 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} = 5.98 \text{ mol NaCl}$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت اول درست است.



عبارت اول: مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده ها بیشتر از مجموع ضرایب مولی فرآورده هاست. بر همین اساس، افزایش هر کدام از اجزای واکنش به مقدار ۰/۰۲ مول، باعث می شود که مخرج عبارت Q بیشتر از صورت آن افزایش یابد. در نتیجه، عبارت Q کوچک تر از K خواهد بود و واکنش برای رسیدن به تعادل جدید در جهت رفت پیشرفت می کند.

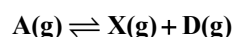
عبارت دوم: ثابت تعادل فقط به دما وابسته است و در دمای ثابت، مقدار آن تغییری نمی کند.

عبارت سوم: با توجه به ضرایب O_۲ و HCl در معادله واکنش، تغییر مقدار اکسیژن، ۱/۴ برابر تغییر مقدار هیدروژن کلرید است.

عبارت چهارم: در مجموع ۰/۰۸ مول بر مقدار اجزای تعادل افزوده شده است. هر چند واکنش در جهت رفت پیشرفت می کند تا تعادل جدید برقرار شود، اما اثر تغییر وارد شده به طور کامل جبران نمی شود و در نتیجه بر مقدار کل فرآورده ها، کمتر از ۰/۰۸ مول افزوده می شود.

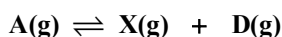
۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲

مقدار K را در ظرف ۲ لیتری به دست می آوریم:



$$K = \frac{[\text{X}][\text{D}]}{[\text{A}]} = \frac{\left(\frac{0.4}{2}\right)\left(\frac{0.4}{2}\right)}{\left(\frac{0.4}{2}\right)} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

از آنجایی که دما ثابت است، مقدار K تغییر نمی کند و در ظرف ۴ لیتری نیز برابر با ۰/۲ است. با انتقال مخلوط تعادلی به ظرف بزرگ تر، فشار مخلوط گازی کاهش یافته و در نتیجه طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت افزایش فشار (تعداد مول گازی بیشتر)، یعنی در جهت رفت جابه جا شده تا تعادل جدید برقرار شود.



مول مواد در تعادل جدید: $0/4-x$ $0/4+x$ $0/4+x$

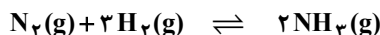
$$K = \frac{[X][D]}{[A]} = \frac{\left(\frac{0/4+x}{4}\right)\left(\frac{0/4+x}{4}\right)}{\left(\frac{0/4-x}{4}\right)} \Rightarrow 0/2 = \frac{(0/1+m)^2}{(0/1-m)} : m = \frac{x}{4}$$

$$\Rightarrow m^2 + 0/01 + 0/2m = 0/02 - 0/2m \Rightarrow m^2 + 0/4m - 0/01 = 0$$

$$m = \frac{-0/4 \pm \sqrt{(0/4)^2 - 4(1)(-0/01)}}{2} \begin{cases} \text{غ قق } m = -0/425 \\ \text{غ قق } m = +0/025 \Rightarrow x = 0/1 \end{cases}$$

$$X \text{ مول} = 0/4 + x = 0/4 + 0/1 = 0/5$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۲



مول اولیه: ۱ $3/75$ ۰

مول تعادلی: $1-x$ $3/75-3x$ $2x$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$x = \frac{25}{100} \times 1 = 0/25$$

حجم سامانه برابر با یک لیتر است و شمار مول‌های تعادلی مواد از نظر عددی با غلظت تعادلی برابر است.

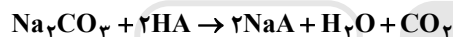
$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(2x)^2}{(1-x)(3/75-3x)^3} = \frac{(0/5)^2}{0/75 \times (3)^3} = 1/23 \times 10^{-2} L^2 \cdot mol^{-2}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۴

فرمول کربوکسیلیک اسیدی که در آن گروه R شامل ۱۴ اتم کربن است به صورت $C_{14}H_{24}COOH$ و فرمول صابون جامد به دست آمده از آن به صورت $C_{14}H_{24}COONa$ خواهد بود که جرم مولی صابون برابر است با:

$$14(12) + 29 + 12 + 2(16) + 23 = 264 g \cdot mol^{-1}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۱

هر مول سدیم کربنات (Na_2CO_3) با دو مول اسید قوی HA واکنش می‌دهد:

$$HA : pH = 5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$$

$$\frac{\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی اسید}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{میلی گرم سدیم کربنات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ mg } Na_2CO_3}{1 \times 10^6 \times 1000} = \frac{10^{-5} mol \cdot L^{-1} \times 5L HA}{2} \Rightarrow x = 2/65 \text{ mg } Na_2CO_3$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

عبارت اول: مقدار pH به دما بستگی دارد و در دماهای مختلف، متفاوت است.

عبارت دوم: کلرواتانویک اسید قوی تر از پروپانویک اسید است، زیرا هم اتم الکترون‌گاتیو هالوژن (کلر) دارد و هم این که شمار اتم‌های کربن آن کمتر از پروپانویک اسید است.

عبارت سوم: نمک‌های حاصل از سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروکسید با اسیدهای آلی، بازی هستند، زیرا NaOH و KOH جزء بازهای قوی ولی اسیدهای آلی جزء اسیدهای ضعیف به شمار می‌آیند. نمک‌هایی که کاتیون آن‌ها فلزهای قلیایی هستند در آب محلول‌اند.

عبارت چهارم: از آنجا که الکترون‌گاتیوی Cl بیشتر از Br است، کلرواتانویک اسید قوی تر از برمواتانویک اسید بوده و در غلظت‌های یکسان، غلظت H^+ حاصل از یونش آن بیشتر و در نتیجه pH آن کوچک تر است.

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۴

(۱) سدیم نیترات ($NaNO_3$) از اسید قوی HNO_3 و باز قوی NaOH تشکیل شده و یک نمک خنثی است.

فنول فتالین در محلول این نمک، بی‌رنگ است.

(۲) محلول آب صابون خاصیت قلیایی داشته و با افزودن متیل سرخ به آن، رنگ زرد مشاهده می‌شود.

۳) از آنجا که نقطه ذوب بوتیل آمین بسیار کمتر از نقطه ذوب پروپانویک اسید است، می توان نتیجه گرفت نیروی جاذبه بین مولکولی در بوتیل آمین ضعیف تر از پروپانویک اسید است.

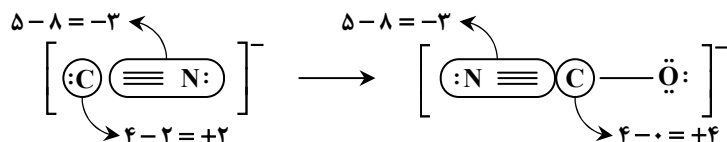
۴) هنگامی که تنها آنیون یک نمک آبکافت شود، یون OH^- تولید شده و با افزایش غلظت این یون، محلول خاصیت قلیایی پیدا کرده و pH آن بالاتر از ۷ خواهد بود.

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۴

شواهد باستانی نشان می دهد که ایرانیان باستان با استفاده از ظرف های سفالی، قطعه هایی از فلزهای آهن و مس همراه با محلول نمک خوراکی یا سرکه (به عنوان الکترولیت)، دستگاهی برای تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی ساخته بودند.

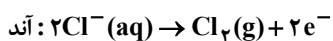
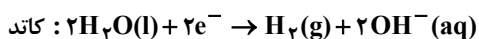
۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱

مشاهده می کنید که در این تبدیل، عدد اکسایش N تغییر نمی کند و عدد اکسایش C از ۲+ به ۴+ رسیده و دو واحد افزایش می یابد.

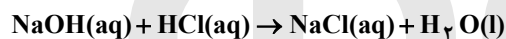


۲۳۵- پاسخ: گزینه ۴

در برقکافت محلول غلیظ نمک خوراکی، گاز کلر در آند و محلول سدیم هیدروکسید و گاز هیدروژن در کاتد تولید می شود.



همان طور که مشاهده می شود، به ازای مصرف ۲ مول الکترون، ۲ مول OH^- یا در واقع ۲ مول NaOH تولید می شود. واضح است که اگر ۰/۲ مول الکترون مصرف شود، مقدار NaOH تولید شده برابر با ۰/۲ مول خواهد بود.



$$\frac{\text{مول سدیم هیدروکسید}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم (mL)} \times \text{غلظت مولی HCl}}{\text{1000} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{0.2 mol NaOH}}{1} = \frac{\text{0.1 mol.L}^{-1} \times x \text{ mL HCl}}{1 \times 1000} \Rightarrow x = 2000 \text{ mL HCl}$$



مؤسسه آموزشی فرهنگی