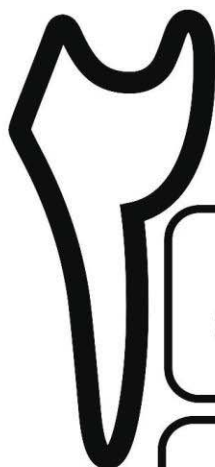


آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون

۳۰ دی ماه ۱۳۹۰

دوم ریاضی - فیزیک

| ردیف | نام درس | گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا) |
|------|-----------------|--|
| ۱ | ادبیات | آیدا اسمرادی - مرتضی قشمی |
| ۲ | عربی | مصطفی خاکبازان - کاظم غلامی |
| ۳ | دین و زندگی | جواد عباس زاده - امیررضا فراهانی |
| ۴ | زبان انگلیسی | ماژلان حاج ملکی |
| ۵ | ریاضی | علیرضا رفیعی - سید مجتبی زریباف |
| ۶ | هندسه | شروین سیاح نیا - یوسف قائمی |
| ۷ | آمار و مدل سازی | پیمان قائمی |
| ۸ | فیزیک | مجید طباحیان - محمدیان |
| ۹ | شیمی | مسعود جعفری - سید حسین میرعنایت |

| گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا) |
|---|
| سجاد احمدی - محمد امین توکلی - سید سعید مؤذنی - امید همتیار |
| گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا) |
| آزاده احدی - سوگل رضایی - زینب کمال الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدس زاده |

- ۱- گزینه ۳ صحیح است.
- گزینه (۱): سه جزئی با مفعول ، سه جزئی با مسند
گزینه (۲): سه جزئی با مسند ، سه جزئی با مفعول
گزینه (۳): دوجزئی
گزینه (۴): سه جزئی با مسند
- ۱۱- گزینه ۴ صحیح است.
- اثر انتقام ، انسان و اسرار شب از عباس خلیلی است. درس پنجم ادبیات فارسی ۲
دوزخیان روی زمین و اسپین دم استعمار از فرانتس قانون
اثر جزیره ی سرگردانی و آتش خاموش از سیمین دانشور است. درس هفتم ادبیات فارسی ۲
اثر ورق پاره های زندان و میرزا از بزرگ علوی است. درس ششم ادبیات فارسی ۲
روزگار سیاه از عباس خلیلی است. درس پنجم ادبیات فارسی ۲
دارالمجانین ، هفت کشور ، شور آباد از محمد علی جمال زاده درس پنجم سالاری ها از بزرگ علوی است درس ششم
- ۱۲- گزینه ۱ صحیح است .
راه بئر سبع از ائیل مانین (درس هشتم) و مردی که می خندد از ویکتور هوگو (درس دهم) است.
- ۱۳- گزینه ۳ صحیح است.
در گزینه (۱) : رحمت به ابر تشبیه شده است و دوزخ آتش دوزخ است.
در گزینه (۲) : آفت قضا به راه تشبیه شده و جان مجاز از وجود است.
در گزینه (۴) : ضمیر «م» به پتک تشبیه شده است و ترگ مجاز از سر است.
در گزینه (۳) : نگین مجاز از انگشتر است و تشبیه ندارد.
- ۱۴- گزینه ۱ صحیح است .
درس دوم ادبیات فارسی ۲ مشو باز جای به معنای فرار نکن است .
- ۱۵- گزینه ۲ صحیح است .
چون فقط در این گزینه شاعر می گوید " روزگار خوشی به پایان رسیده و روز خوش دیگری نیامده است " در سایر گزینه ها روزگار نا خوشی رفته و روزگار خوشی ماندگار شده است.
- ۱۶- گزینه ۴ صحیح است .
آورده اند که
مفهوم کلی متن ، سرنوشت سرکشان و گردنکشان و طمع ورزان و نیز پایان آرزوی مردمان نادان است که تنها با مفهوم بیت آخر قرابت دارد .
- ۱۷- گزینه ۲ صحیح است .
شعر حفظی آواز عشق صفحه ی ۶۲
معنی عبارت یعنی هر چیزی به اصل خویش باز می گردد که در همه گزینه ها به جز ۲ این مفهوم رعایت شده است .
- ۱۸- گزینه ۲ صحیح است .
معنی جمله یعنی : از کوزه همان برون تراود که در اوست .
همه ی گزینه ها به جز گزینه ۲ به یکسان نبودن درون و بیرون اشاره می کند و اینک ظاهر و رفتار هر کس باطنش را مشخص می سازد .
- ۱۹- گزینه ۴ صحیح است .
درس ۱۲ صفحه ۹۳
- ۱- گزینه ۱ صحیح است.
ژنده : مهیب و بزرگ - کهنه و مندرس درس دوم ادبیات فارسی ۲
هیمة : هیزم درس هفتم ادبیات فارسی ۲
استشاره : مشورت کردن ، رأی زدن درس پنجم ادبیات فارسی ۲
تعلل : بهانه آوردن ، بهانه جویی درس یازدهم ادبیات فارسی ۲
- ۲- گزینه ۲ صحیح است.
ودود : بسیار مهربان - بسیار دوست دارنده
برآهیخت : برکشید ، بلند کرد
محظور : تنگنا
- ۳- گزینه ۳ صحیح است.
املای تپانچه - زل زد - تپش - عمارت - غلیان - صحیح است
- ۴- گزینه ۲ صحیح است.
خاستگاه اجتماعی املای صحیح است .
- ۵- گزینه ۳ صحیح است.
فعل های اسنادی شامل : است ، بود ، شد ، گشت ، گردید ، و است.
فعل می شود : (۱) مفعول نمی خواهد
(۲) اسنادی است (مسندش احساسی)
(۳) حرف اضافه ی اختصاصی ندارد.
- ۶- گزینه ۳ صحیح است.
گزینه (۱) : می کرد (ساده) - اطلاع می داد (مرکب)
گزینه (۲) : می شود (ساده) - باز گوید (پیشوندی) - می پردازد (ساده) - می رسد (ساده)
گزینه (۳) : کردند (ساده)
گزینه (۴) : نمی خواهد (ساده) - به گردن گیرد (مرکب) - بوده است (ساده)
نکته : فعل های کمکی تأثیری در ساختمان فعل ندارد .
نکته: فعل های کنایی، مرکب اند
- ۷- گزینه ۲ صحیح است.
درس پنجم زبان فارسی ۲ صفحات ۲۴ و ۲۵ داستان و رمان به اعتبار قالب است .
- ۸- گزینه ۴ صحیح است.
گزینه (۱) روزهای نوجوانی : نهاد غیر جاندار ← شناسه مفرد یا جمع
گذشت این روزها: نهاد غیر جاندار ← شناسه مفرد یا جمع
گزینه (۲) تحقق: نهاد مفرد ← شناسه مفرد
موفقیت ها: نهاد غیر جاندار ← شناسه مفرد یا جمع
گزینه (۳) کسی : نهاد مفرد ← شناسه مفرد
جمعیت نهاد غیر جاندار ← شناسه مفرد یا جمع
گزینه (۴) دسته (کاروان- رمه- گله) ← شناسه مفرد
آقای مرتضایی (برای احترام) نهاد مفرد ← شناسه جمع
شما (محدوف) نهاد جمع ← شناسه جمع
- ۹- گزینه ۱ صحیح است.
متن ویرایش شده عبارت است از :
انجام دادن فرایض دینی پاداش معنوی دارد و ترکشان موجب کیفر اخروی است که فعل «دارد» بدون قرینه، حذف شده است.
در گزینه (۲) : انسان، کلمه ای عربی است و می تواند «یت» بگیرد.
در گزینه (۳) : گذشته از سوابق، حشو ندارد.
در گزینه (۴) : مردم با فعل جمع به کار رفته که صحیح است .

۲) مخالف استفاده جوانان از تکنولوژی در زندگی‌شان هستند. (غلط)

۳) دانش‌آموزان را به استفاده از تکنولوژی در علوم تشویق می‌کنند. (درست)

۴) تلفن همراه را برای ارتباط مردم با یکدیگر ساختند. (غلط)

۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه گزینه‌ها:

۱) از اینترنت باید در زمینه‌ی پژوهش‌های علمی استفاده کنیم. (درست)

۲) پیشرفت جهان در دوره‌ی معاصر ما فقط در زمینه‌ی تکنولوژی نبوده است. (درست)

۳) اینترنت و موبایل کارهای روزانه‌ی ما را ساده می‌کنند. (درست)

۴) بعد از اختراع موبایل دنیا مانند دهکده‌ای کوچک شد. (غلط)

۳۰- گزینه ۲ صحیح است.

يَسْتَخْدِمُ بر وزن يَسْتَفْعِلُ (رد گزینه‌ی ۴)

التَّلَامِيذُ: فاعل و مرفوع (رد گزینه‌ی ۴)

التَّلْمِيذَاتُ: معطوف و مرفوع (رد گزینه‌ی ۳)

أَكْثَرُ: مجرور به حرف جرّ ← چون مضاف واقع شده اعراب آن اصلی است. (رد گزینه‌ی ۳)

تَسْهِيْلُ: جار و مجرور ← چون مضاف است تنوین نمی‌گیرد. (رد گزینه‌ی ۱)

*حرکت گذاری صحیح به صورت « يَسْتَخْدِمُهَا التَّلَامِيذُ وَ التَّلْمِيذَاتُ فِي أَكْثَرِ الْبِلَادِ وَ الْمَدَائِنِ لِتَسْهِيْلِ أَعْمَالِهِمِ الْيَوْمِيَّةِ » است.

۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

۱) نكرة (ص: معرف بالاضافة)

۲) صفة مشبهة (ص: اسم تفصیل) - اعرابه فرعی (ص: اصلی)

۳) نكرة (مانند گزینه ۱) - مجرور بالفتحة (ص: مجرور بالكسرة)

۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

۱) من باب تَفْعَل (ص: من باب تَعْيِيل) - لازم (ص: متعدی) - فاعله "انتشار" (ص: فاعله ضمیر بارز)

۳) لِلْغَائِبِيْنَ (ص: للغائبين) - فاعله ضمير "هما" (مانند گزینه ۱)

۴) لِلْغَائِبِيْنَ (مانند گزینه ۳)

۳۳- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه ۱ "ابوابُ رحمة" در گزینه‌ی ۲ "طاعة و معصية" و در گزینه‌ی ۳ "رَبِّ" و صدر "معرف بالاضافة هستند اما در گزینه‌ی ۴ تنها "محبّة" معرف بالاضافة است.

۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

"تلمیذ" چون نه "ال" دارد و نه مضاف است باید تنوین بگیرد "ذو" صفت است برای "تلمیذ" و به تبعیت از آن مرفوع می‌شود "سعی" مضاف‌الیه است و "مجرور" می‌شود. و «کثیر» صفت «سعی» است و مجرور می‌باشد.

۳۵- گزینه ۱ صحیح است.

در جای خالی اول "مفعول به" مورد نیاز است (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

مفهوم عبارت سوال اشاره دارد به اینکه خدا در همه جا حضور دارد ولی گزینه‌ی آخر بیش تر با این جمله "هر مخلوقی نشانی از خداست و هیچ مخلوقی او را هویدا نمی‌سازد قرابت دارد.

۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

همه‌ی گزینه‌ها به این نکته اشاره دارند که سرانجام بی‌ثمری و بی‌ارزشی چیزی جز نابودی نیست جز مفهوم گزینه ۴.

عربی

۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

رَبَّنَا: پروردگار ما - مَنْ: کسی که (رد گزینه‌های ۱ و ۳) - ظُلُمَاتُ: تاریکی‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

يُقْبَلُ عَلَيَّ: روی می‌آورد (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۲۲- گزینه ۳ صحیح است.

حركة الأرض: حرکت زمین (رد گزینه‌های ۱ و ۴) - لَيْسَتْ: نیست (رد گزینه‌های ۱ و ۲) - عصرنا: دوره‌ی ما (رد گزینه‌ی ۱)

الناس: مردم (رد گزینه‌های ۱ و ۴) - القرون: قرن‌ها (رد گزینه‌ی ۱ و ۲)

۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

صديق: دوستی (رد گزینه‌ی ۱ و ۳) - جميعنا: همه‌ی ما (رد گزینه ۴) - يُبْعِدُنَا: ما را دور می‌کند (رد گزینه ۳)

۲۴- گزینه ۲ صحیح است.

دانش‌آموزانی ← نکره است (رد گزینه‌های ۱ و ۴) - سفر می‌کنند ← مضارع است (رد گزینه ۳)

إلى مشهد: غیر منصرف است و در حالت جرّی فتحه می‌گیرد. (رد گزینه ۱)

۲۵- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه ۲: "طالبون" مضاف است و باید نون آن حذف شود (ص: طالبو) و "القرآنی" هم باید به تبعیت از موصوف خود، مونث باشد. (ص: القرآنیّة)

در گزینه ۳: "المجدون" صفت است برای إخوان که آن نیز مفعول و منصوب است پس "المجدین"، صحیح است.

در گزینه ۴: اولاً "لغة" (دومی) چون مضاف است نباید "ال" بگیرد و ثانیاً "المسلمون" مضاف‌الیه است و باید مجرور شود. (ص: المسلمین)

۲۶- گزینه ۳ صحیح است.

بیت داده شده به این معنا است که "افزایش دانش سبب شکست دشمنان است و زیبایی علم در اصلاح کارهاست." که با گزینه ۳ تناسبی ندارد.

۲۷- گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

۱) تکنولوژی فساد را در بین مردم گسترش می‌دهد. (غلط)

۲) پیشرفت بشر در زمینه تکنولوژی باعث اضطراب بشر می‌شود. (غلط)

۳) در دوره‌ی معاصر ما تکنولوژی غذایی برای ما شده است. (درست)

۴) اینترنت از ابزارهای گسترش فساد و ناآگاهی میان دانشمندان است. (غلط)

۲۸- گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها: دانش‌مندان علوم انسانی

۱) در زندگی‌شان اصلاً از تکنولوژی استفاده نمی‌کنند. (غلط)

"رسائل" غیرمنصرف بوده و تنوین نمی‌گیرد. در گزینه‌ی "۴" وجود کرسیّ تنوین در کلمه‌ی "رسائل" باعث خطا بودن گزینه می‌شود. همچنین در گزینه‌های ۲، ۴ «مقالاتاً» و «کثیرة» نیز نادرستند.

۳۶- گزینه ۴ صحیح است.

زیرا "معلمین" مضاف شده و باید نون آن حذف شود. پس «معلمینا» درست است.

۳۷- گزینه ۳ صحیح است.

زیرا "المتعدی" با اینکه منقوص است ولی منصوب بوده و اعراب آن ظاهری اصلی است.

در سایر گزینه‌ها: "الیتامی، راضٍ و رَبِّ" و امور اعراب تقدیری دارند.

۳۸- گزینه ۲ صحیح است.

در این گزینه "وال" همان "والی" است که "ی" آن حذف شده است. در سایر گزینه‌ها:

۱) القاری و النبی: صحیح الآخر (۳) سخاء: ممدود (۴) الطیبی: صحیح الآخر، الأغانی: منقوص

۳۹- گزینه ۴ صحیح است.

در سایر گزینه‌ها "الصالحین، الأمارة" صفت مفرد و «صدقوا»، جمله‌ی وصفیه است.

۴۰- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مذکر بودن فعل "اثر" کلمه‌ی مورد نظر باید مذکر باشد.

دین و زندگی

۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

(درس اول دین و زندگی ۲) (ترکیبی درس اول و دوم)

آیه موجود در صورت سوال با توجه به کلمه "من تفاوت" یعنی هیچ بی نظمی و گسستی در جان هستی موجود نیست به مفهوم اتقان صنع اشاره دارد

و آیه موجود در گزینه (۲) با توجه به کلمه "اتقان" یعنی همه چیز در جهان هستی در کمال استواری آفریده شده است و به مفهوم اتقان صنع اشاره دارد.

۴۲- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۶۱ درس ششم.

۴۳- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۳۳ و ۳۷

۴۴- گزینه ۲ صحیح است.

صفحات ۱۲ و ۱۸

۴۵- گزینه ۳ صحیح است.

۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

(درس چهارم دین و زندگی) آیات ۷۱ و ۵۵ سوره‌ی ص

۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

صفحات ۳۳ و ۳۵

۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

(درس پنجم دین و زندگی ۲) اندیشه تحقیق ← آیات ۳۲ تا ۳۷ سوره

مومنون ویژگی ملأین بیان شده است.

۵۰- گزینه ۴ صحیح است.

(درس پنجم دین و زندگی) به متن درس حدیث حضرت امیر (ع) مراجعه شود.

۵۱- گزینه ۴ صحیح است.

۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

(درس ششم دین و زندگی ۲) به متن درس توجه شود

۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه ۱۴

۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

(درس ششم دین و زندگی ۲)

حدیث نبوی مفهوم عدل الهی را می‌رساند که فقط در گزینه‌های ۳ موجود است زیرا در گزینه

(۳) با اشاره به عدم برابری نیکوکاران و مفسدین به مفهوم عدل اشاره دارد.

۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

(درس هفتم دین و زندگی ۲) کلمه‌ی غیر مادی در گزینه ۲ نادرست است.

۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۴۹

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

(درس هفتم دین و زندگی ۲)

یَوْمَئِذٍ ← اشاره به آن روز یعنی روز قیامت دارد که به اعمال رسیدگی می‌شود

سوء اعداب یعنی بدترین عذاب که برای جهنم برزخی به کار می‌رود.

۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

(درس هفتم دین و زندگی ۲) به حدیث امام صادق (ع) مراجعه شود.

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

(درس هشتم دین و زندگی ۲) به متن درس توجه شود.

۶۰- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه ۵۶

زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به کلمه doctor که اشاره به شخص دارد و بعد از جای خالی از فاعل استفاده شده است لذا از گزینه ۲ استفاده می‌شود.

نکته: اگر قبل از ضمیر موصولی از حرف اضافه استفاده شده باشد نمی‌توان به جای آن از کلمه that استفاده کرد.

۶۲- گزینه ۴ صحیح است.

نکته: با توجه به کلمه book باید از ضمیر موصولی which و یا that استفاده شود ولی با توجه به وجود ضمیر موصولی، کلمه it که اشاره به book در جمله دوم دارد باید از جمله حذف شود.

۶۳- گزینه ۳ صحیح است.

هر گاه دو اسم پشت سرهم قرار بگیرند اسم اول نقش صفت دارد و جمع بسته نمی‌شود. با توجه به اینکه کلمه are اشاره به جمع دارد لذا کلمه newspaper باید جمع باشد.

۶۴- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: او توجهی به حرف‌های دکتر نکرد و به سیگار کشیدن ادامه داد.

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

با کمی دقت متوجه می‌شویم که موارد الف و ب و هم‌چنین موارد ج و د میکسانی هستند.

$$R(x) = \sqrt{x} \Rightarrow \text{ج دو} \Rightarrow R(x) = \pm\sqrt{x} \Rightarrow \text{الف بو}$$

واضح است که موارد ج و د تابع هستند.

۸۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$y = \frac{1}{x^2 - 2x} \Rightarrow yx^2 - 2xy - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{y \pm \sqrt{y^2 + y}}{y} \Rightarrow y^2 + y \geq 0 \Rightarrow y(y+1) \geq 0 \Rightarrow$$

$$y \leq -1 \text{ یا } y \geq 0 \rightarrow \text{اگر } y = 0 \Rightarrow x \text{ وجود ندارد} \Rightarrow$$

$$R_f = (-\infty, -1] \cup (0, +\infty)$$

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

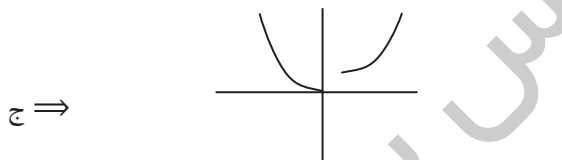
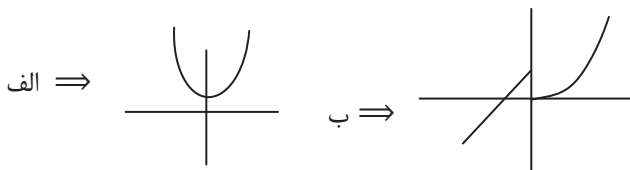
$$2x - 3 = t + 1 \Rightarrow x = \frac{t+4}{2} \Rightarrow x^2 - 1 = \left(\frac{t+4}{2}\right)^2 - 1 = \frac{t^2 + 8t + 16 - 4}{4}$$

$$\Rightarrow f(t+1) = \frac{t^2 + 8t + 12}{4}$$

$$2x - 3 = t - 1 \Rightarrow x = \frac{t+2}{2} \Rightarrow f(t-1) = \frac{t^2 + 4t}{4}$$

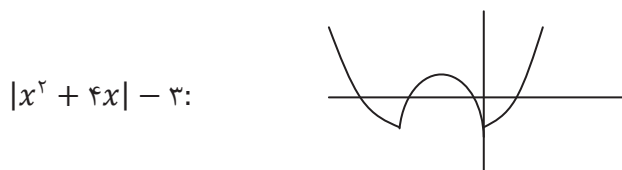
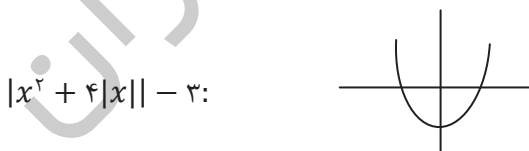
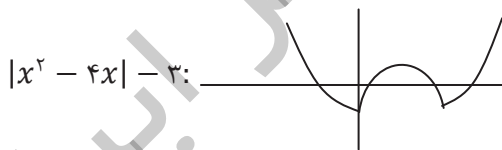
$$\Rightarrow \frac{f(t+1)}{f(t-1)} = \frac{t^2 + 8t + 12}{t^2 + 4t}$$

۸۶- گزینه ۴ صحیح است. شکل



طبق شکل‌های فوق، موارد الف)، ب) و ج) تابع یک‌به‌یک نیستند.

۸۷- گزینه ۳ صحیح است.



۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: بعضی از مشکلات در زندگی شبیه معما و پازل هستند. خیلی سخت حل می‌شوند اما یک جورایی هیجان‌انگیز هستند.

۶۶- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: من هرگز به انگلستان سفر نکرده‌ام، اما دانش خوبی از انگلیسی دارم.

۶۷- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: در سفینه فضایی دوربین‌هایی وجود داشت که تصاویری از طرف دیگر ماه گرفت

عکس گرفتن = take picture

۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: چند نفر را افسران پلیس در کشور شما هر سال جریمه می‌کنند؟

۶۹- گزینه ۱ صحیح است.

معنی جمله: بچه‌های بالای پنج سال باید قیمت (هزینه) کامل را برای بلیط هواپیما پرداخت کنند.

۷۰- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: او ظالم بود که مجبور کرد یک خر چنین جعبه بزرگی را حمل کند.

۷۱- گزینه ۱ صحیح است.

معنی جمله: من به شما گفتم که آن چاقو را از دسته نگه دارید.

۷۲- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: او به من ۳۰۰۰ پوند برای ماشین پیشنهاد کرد و من پذیرفتم.

۷۳- گزینه ۱ صحیح است.

۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

۷۸- گزینه ۱ صحیح است.

۷۹- گزینه ۳ صحیح است.

۸۰- گزینه ۴ صحیح است.

ریاضیات

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

فرمول تعداد نقاط هر شکل را تعیین می‌کنیم:

از آنجا که می‌بینیم که هر شکل متشکل از دو تابع مثلثی منهای ۱ نقطه است داریم:

$$f(n) = 2 \times \left(\frac{n(n+1)}{2}\right) - 1 = n(n+1) - 1 = n^2 + n - 1$$

$$f(100) = (100)^2 + 100 - 1 = 10099$$

$$f(70) = (70)^2 + 70 - 1 = 4969$$

$$f(100) - f(70) = 10099 - 4969 = 5130$$

۸۲- گزینه ۱ صحیح است.

عبارت را به پایه‌های اول تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{3^{\frac{14}{3}} \times 5^{\frac{14}{3}} \times 2^8 \times 5^{\frac{1}{3}}}{3^{\frac{7}{3}} \times 5^{\frac{7}{3}} \times 2^{\frac{14}{3}} \times 3^{\frac{7}{3}} \times 5^{\frac{29}{3}}} = \frac{3^{\frac{14}{3}} \times 2^8 \times 5^{\frac{115}{3}}}{3^{\frac{14}{3}} \times 2^{\frac{14}{3}} \times 5^{\frac{115}{3}}} = \frac{2^8}{2^{\frac{14}{3}}} = 2^{\frac{10}{3}} = 2^{\frac{10}{3}}$$

$$\rightarrow \sqrt[3]{2^{10}} = 2^{\frac{10}{3}} = 2^{\frac{10}{3}}$$

۸۸- گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم که $\frac{1+x}{-x+1}$ باید بزرگ تر مساوی صفر باشد.

| | | | |
|-------------------|-------------|------------|---|
| | $+\infty-1$ | $1-\infty$ | |
| x | - | + | + |
| $+1$ | | o | |
| $-x$ | + | + | - |
| $+1$ | | o | |
| $\frac{x+1}{1-x}$ | - | + | - |

۸۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} \frac{2x+1}{2x-1} > -1 \\ \frac{2x+1}{2x-1} < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2x+1}{2x-1} + 1 > 0 \\ \frac{2x+1}{2x-1} - 2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\Delta x}{2x-1} > 0 \\ \frac{-4x+3}{2x-1} < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (-\infty, \frac{3}{4}) \cup (\frac{1}{2}, +\infty)$$

| | | | | |
|-------------------------|-----------|---------------|---------------|-----------|
| x | $-\infty$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{4}$ | $+\infty$ |
| Δx | - | + | + | + |
| $2x-1$ | - | - | + | + |
| $-4x+3$ | + | + | + | - |
| $\frac{\Delta x}{2x-1}$ | + | - | + | + |
| $\frac{-4x+3}{2x-1}$ | - | - | + | - |
| $2x-1$ | | جواب | | جواب |

۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$-1 < \frac{x^2 - mx + 1}{x^2 + x + 1} \Rightarrow \frac{x^2 - mx + 1}{x^2 + x + 1} + 1 > 0$$

$$\Rightarrow \frac{2x^2 + (1-m)x + 2}{x^2 + x + 1} > 0 \Rightarrow 2x^2 + (1-m)x + 2 > 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow (1-m)^2 - 16 < 0$$

$$\Rightarrow -4 < 1-m < 4 \Rightarrow -5 < -m < 3 \Rightarrow -3 < m < 5$$

۹۱- گزینه ۴ صحیح است.

تمامی جدول های تعیین علامت را رسم می کنیم.

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| | ۲ | ۳ | ۴ |
| $(-x^2 + 6x - 8)(x - 3)$ | + | - | + |
| | - | + | - |

| | | | |
|--------------------------|----|---|---|
| | -1 | 1 | 2 |
| $(-x^2 + 3x - 2)(x + 1)$ | + | - | + |
| | - | + | - |

| | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| | ۳ | ۴ | ۵ |
| $(-x^2 - 7x + 12)(-x^2 + 8x - 15)$ | - | - | + |
| | + | - | - |

$$(x^2 - 12x + 35)(x - 1)$$

| | | | |
|------------------|---|---|---|
| | 1 | 5 | 7 |
| $x - 1$ | - | + | + |
| $x^2 - 12x + 35$ | + | + | - |
| کل | - | + | + |

۹۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$2^{6y-4} \times 5^{2y-2} \times 5^{4x-5} = 5^{2x-6}$$

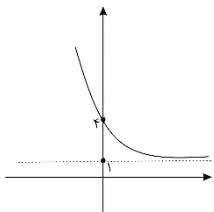
$$\Rightarrow 2^{6y-4} \times 5^{2y+4x-7} = 5^{2x-6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6y - 4 = 0 \Rightarrow y = \frac{2}{3} \\ 2y + 4x - 7 = 2x - 6 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

۹۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = 2^{-x}(1+2) + 1 = 3\left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$$

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر است:



۹۴- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه در دنباله a_n حسابی، $a_7 + a_8 = a_4 + a_{11}$ بنابراین حاصل عبارت خواسته شده برابر عدد ۱۷ است.

۹۵- گزینه ۲ صحیح است.

جملات دنباله ی داده شده بصورت زیر است:

$$3^3, 3^4, 3^5, 3^6, \dots$$

اگر مجموع ۵۰ جمله ی اولیه ی این دنباله را A بنامیم داریم:

$$A = 3^3 + 3^4 + 3^5 + \dots + 3^{52} \quad (1)$$

طرفین رابطه ی A را عدد ۳ ضرب می کنیم:

$$3A = 3^4 + 3^5 + 3^6 + \dots + 3^{53} \quad (2)$$

$$\begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix} \Rightarrow 3A - A = 3^{53} - 3^3 \Rightarrow A = \frac{3^{53} - 3^3}{2}$$

۹۶- گزینه ۳ صحیح است.

واضح است که:

$$\frac{1}{9} = 0.1111 \dots$$

بنابراین دنباله ی تقریبات اعشاری کسر $\frac{1}{9}$ به صورت زیر است.

$$0.1, 0.11, 0.111, 0.1111, \dots$$

بنابراین اختلاف جملات a_{51} و a_{50} به صورت زیر است.

$$a_{51} - a_{50} = \frac{0.1111 \dots}{10^{51}} - \frac{0.1111 \dots}{10^{50}} = \frac{0.0000 \dots 1}{10^{50}} = 10^{-51}$$

۹۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} f^{-1}(2) = 3 \Rightarrow f(3) = 2 \\ g(4) = -1 \Rightarrow g^{-1}(-1) = 4 \\ \Rightarrow 2g^{-1}(-1) + f(3) = 2(4) + 2 = 10 \end{cases}$$

۹۸- گزینه ۳ صحیح است.

برای آن که عدد $\frac{1}{n}$ بر بازه ی داده شده باشد، بایستی:

$$\begin{cases} \frac{1}{n} > -\frac{1}{n} \quad (\text{به ازای } n \text{ های طبیعی همواره برقرار است}) \\ \frac{1}{n} < \frac{2}{n} \Rightarrow n < 16 \Rightarrow n = 1, 2, 3, \dots, 15 \end{cases}$$

۹۹- گزینه ۳ صحیح است.

تابع خطی f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می گیریم. با توجه به معادلات داده داریم:

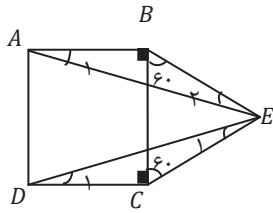
$$\begin{cases} f(1) = 2 \Rightarrow a + b = 2 \\ f(2) = 1 \Rightarrow 2a + b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = -1, b = 3 \Rightarrow f(x) = -x + 3$$

$$\Rightarrow (f(\cdot))^{f(\cdot)} = 3^{\cdot} = 1$$

۱۰۰- گزینه ۱ صحیح است.

آزمون ۲

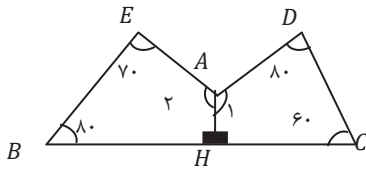
$$D\hat{E}A = B\hat{E}C - (\hat{E}_1 + \hat{E}_2) = 60 - (15 + 15) = 30^\circ$$



۱۰۸- گزینه ۳ صحیح است.

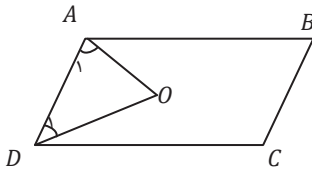
از A خطی عمود بر BC رسم می‌کنیم. با توجه به اینکه مجموع زوایای داخلی هر چهار ضلعی ۳۶۰° است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} AHCD: \hat{A}_1 + 90 + 60 + 80 = 360 &\Rightarrow \hat{A}_1 = 130^\circ \\ AHBE: \hat{A}_2 + 90 + 80 + 70 = 360 &\Rightarrow \hat{A}_2 = 120^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{x} = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 120 + 130 = 250^\circ$$



۱۰۹- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در هر متوازی‌الاضلاع زوایای مجاور مکمل‌اند. بنابراین داریم:



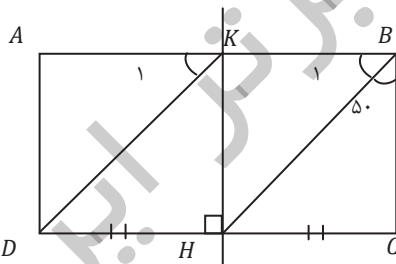
$$\hat{A}_1 + \hat{D}_1 = \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{D}}{2} = \frac{180}{2} = 90^\circ$$

$$AOD: \hat{O} = 180 - (\hat{A}_1 + \hat{D}_1) = 180 - 90 = 90^\circ$$

۱۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

عمود منصف ضلع CD، عمود منصف ضلع AB نیز می‌باشد.

بنابراین واضح است که $BH \parallel DK$. پس طبق قضیه خطوط موازی و مورب داریم:



$$DK \parallel BH \Rightarrow \hat{K}_1 = \hat{B}_1 \xrightarrow{\hat{B}_1 = 90 - 50 = 40^\circ} D\hat{K}A = 40^\circ$$

۱۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

لوزی ABCD

$$\Rightarrow AB \parallel CF \Rightarrow \hat{F} = x$$

$$BF = BC \Rightarrow \hat{C}_1 = x$$

$$لوزی ABCD \Rightarrow BC = CD \Rightarrow \hat{D}_1 = \frac{1}{2} \hat{C}_1 = \frac{x}{2}$$

$$\hat{D}_1 = 180 - 140 = 40^\circ \Rightarrow \frac{x}{2} = 40^\circ \Rightarrow x = 80^\circ$$

با توجه به اینکه تابع f ، تابعی ثابت است، $f(2) = 4$

و در تابع همانی g ، $g(-3) = -3$ بنابراین جواب مسأله برابر است با: $4 - 3 = 1$

۱۰۱- گزینه ۱ صحیح است.

کافیست در رابطه‌ی داده شده به جای x ، عدد صفر را قرار دهیم که در اینصورت:

$$3f(1) + 5f(1) - 7f(1) = -2 \Rightarrow f(1) = -2$$

۱۰۲- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه $g(x) = |-x| = |x|$ ضابطه‌ی تابع $f(x)$ به صورت زیر است:

$$xf(x) = \begin{cases} x & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x| = g(x)$$

۱۰۳- گزینه ۴ صحیح است.

عبارت $-2x^2 + ax + b$ با شرط $a^2 < -4b$ همواره منفی است. زیرا:

$$\begin{cases} \Delta = a^2 + 4b < 0 \\ x^2 < 0 \end{cases}$$

بنابراین سمت چپ معادله‌ی داده شده همواره نا منفی و سمت راست معادله‌ی داده شده همواره منفی است بنابراین معادله‌ی داده شده جواب ندارد.

۱۰۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x_1 + x_2) = kb^{x_1 + x_2 + 1} = \frac{kb^{x_1 + 1} \cdot kb^{x_2 + 1}}{bk} = \frac{f(x_1) \cdot f(x_2)}{bk}$$

۱۰۵- گزینه ۲ صحیح است.

می‌توان نوشت:

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

تنها جواب این معادله عبارت است از:

$$x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

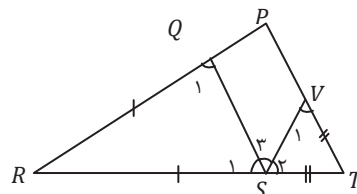
بنابراین معادله دارای ۲ جواب است.

هندسه

۱۰۶- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به متساوی‌الساقین بودن دو مثلث RQS و SUT می‌توان فرض کرد:

$$\left. \begin{aligned} \hat{S}_1 = \hat{Q}_1 = \alpha; \hat{V}_1 = \hat{S}_2 = \beta \\ \hat{R} = 180 - (\hat{S}_1 + \hat{Q}_1) = 180 - 2\alpha \\ \hat{T} = 180 - (\hat{V}_1 + \hat{S}_2) = 180 - 2\beta \\ \hat{S}_2 = 180 - (\hat{S}_1 + \hat{S}_2) = 180 - (\alpha + \beta) = 50 \Rightarrow \alpha + \beta = 130 \\ \Rightarrow \hat{R} + \hat{T} = 360 - (2\alpha + 2\beta) = 100^\circ \\ PRT: \hat{P} + \hat{R} + \hat{T} = 180 \Rightarrow \hat{P} = 180 - (\hat{R} + \hat{T}) \\ = 180 - 100 = 80^\circ \end{aligned} \right\}$$



۱۰۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$AB = BE \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{E}_2 = \frac{180 - A\hat{B}E}{2} = \frac{180 - 150}{2} = 15^\circ$$

$$CD = CE \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{E}_1 = \frac{180 - D\hat{C}E}{2} = \frac{180 - 150}{2} = 15^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} S_{BCD} &= \frac{h \times CD}{2} \\ S_{ADM} &= \frac{h \times AM}{2} = \frac{h \times \frac{CD}{2}}{2} = \frac{h \times CD}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{S_{ADM}}{S_{BCD}} = \frac{1}{2}$$

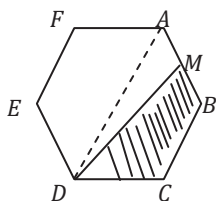
$$\frac{S_{ADM}}{20} = \frac{1}{2} \Rightarrow S_{ADM} = 10$$

۱۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

اگر قطر AD را رسم کنیم، شش ضلعی به دو بخش با مساحت برابر تقسیم می‌شود که مساحت هر بخش نصف مساحت شش ضلعی می‌باشد. مطابق شکل داریم:

$$S_{سایه} = S_{ABCD} - S_{ADM}$$

اگر ضلع شش ضلعی را x در نظر بگیریم، داریم: $AM = \frac{x}{2}$ و $AD = 2x$ همچنین چون هر زاویه داخلی شش ضلعی برابر 120° است داریم:



$$\hat{DAM} = \frac{\hat{FAM}}{2} = 60^\circ$$

$$S_{سایه} = \frac{1}{2} \left(\frac{2\sqrt{3}}{2} x^2 \right) - \frac{1}{2} (2x) \left(\frac{x}{2} \right) \sin 60^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{4} x^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{سایه}}{S_{شش ضلعی}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} x^2}{\frac{3\sqrt{3}}{2} x^2} = \frac{1}{6}$$

۱۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

مثلث ABC قائم‌الزاویه است. پس AM که میانه وارد بر وتر محسوب می‌شود نصف وتر است. یعنی:

$$AM = \frac{BC}{2} = 6/5 \Rightarrow BC = 12$$

از طرفی طبق رابطه فیثاغورس در مثلث ABC داریم:

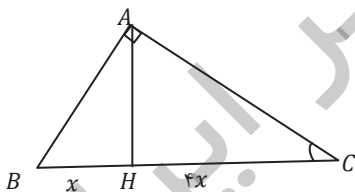
$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow 5^2 + (3 + x + 5)^2 = 12^2$$

$$\Rightarrow (\lambda + x)^2 = 12^2 - 5^2 = 119$$

$$\Rightarrow \lambda + x = 12 \Rightarrow x = 4$$

۱۱۹- گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم ارتفاع وارد بر وتر واسط هندسی بین دو قطعه ایجاد شده روی وتر است:



$$AH^2 = BH \cdot CH$$

$$\Rightarrow AH^2 = x \cdot 4x = 4x^2 = 400 \Rightarrow x^2 = 100 \Rightarrow x = 10$$

$$BC = BH + CH = 5x = 50$$

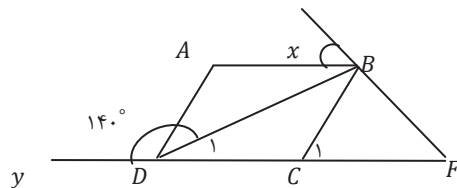
۱۲۰- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یک زاویه 75° داشته باشد.

ارتفاع وارد بر وتر، ربع وتر است:

$$AH = \frac{BC}{4} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{BC^2}{8} \Rightarrow$$

$$\frac{BC^2}{8} = 8 \Rightarrow BC^2 = 64 \Rightarrow BC = 8$$



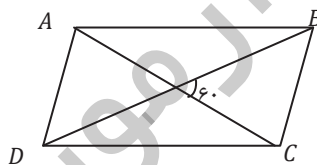
۱۱۲- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم طول قطر مربع به ضلع a برابر است با: $a\sqrt{2}$

$$a\sqrt{2} = \sqrt{10} \rightarrow a = \sqrt{5} \rightarrow s = a^2 \rightarrow s = (\sqrt{5})^2 = 5$$

۱۱۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD \cdot \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} \cdot 3\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow S_{ABCD} = \frac{9\sqrt{3}}{2}$$



۱۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم ضلع روبه‌رو به زاویه 30° نصف وتر و ضلع روبه‌رو به زاویه 60° وتر است.

$$ABC: \begin{cases} \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow AB = \frac{BC}{2} = 6 \Rightarrow BC = 12 \\ \hat{B} = 60^\circ \Rightarrow AC = \frac{\sqrt{3}}{2} BC = 6\sqrt{3} \end{cases}$$

چون MN عمود منصف BC می‌باشد. پس: $BM = MC = 6$

$$MNC: \tan 30^\circ = \frac{MN}{MC} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{MN}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow MN = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow S_{BANM} = S_{ABC} - S_{MNC} = \frac{AB \times AC}{2} - \frac{MN \times MC}{2}$$

$$= \frac{6 \times 6\sqrt{3}}{2} - \frac{2\sqrt{3} \times 6}{2} = 12\sqrt{3}$$

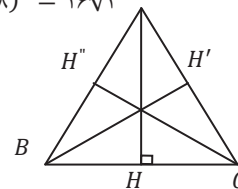
۱۱۵- گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه درون مثلث متساوی‌الاضلاع از

سه ضلع آن برابر با ارتفاع مثلث است. بنابراین داریم:

$$h = OH + OH' + OH'' = 4\sqrt{3} \rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2} AB = 4\sqrt{3} \rightarrow AB = 8$$

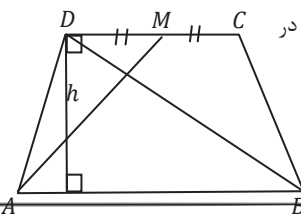
$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} AB^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (8)^2 = 16\sqrt{3}$$



۱۱۶- گزینه ۱ صحیح است.

ارتفاع ذوزنقه را رسم کرده و آن را برابر h در

نظر می‌گیریم:



آزمون ۲

$$\Rightarrow 25/5 = 18 - \frac{c}{2} + 3c \Rightarrow 7/5 = \frac{5c}{2} \Rightarrow c = 3$$

$$\text{نشان دسته هم: } x_1 = x_7 + 3c = 25/5 + 3 \times 3 = 34/5$$

$$\Rightarrow \text{کران پایین دسته دهم} = 34/5 - \frac{3}{2} = 34/5 - 1/5 = 33$$

$$\text{طول دسته} + \text{مرکز دسته} = \text{کران بالای دسته: توجه}$$

فیزیک

۱۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

۱۳۲- گزینه ۴ صحیح است.

۱۳۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$1) 2/0.5 ng = 2.05 \times 10^{-2} ng = 2.05 \times 10^{-2} \times 10^{-9} g = 2.05 \times 10^{-11} g$$

$$2) 0.00205 \times 10^{-7} hg = 2.05 \times 10^{-12} hg = 2.05 \times 10^{-12} \times 10^2 g = 2.05 \times 10^{-10} g$$

$$3) 0.000205 \times 10^{-4} dg = 2.05 \times 10^{-11} dg = 2.05 \times 10^{-11} \times 10^{-1} g = 2.05 \times 10^{-12} g$$

$$4) 0.205 \times 10^{-2} Tg = 2.05 \times 10^{-23} Tg = 2.05 \times 10^{-23} \times 10^{12} g = 2.05 \times 10^{-11} g$$

۱۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$6.25/0.4 \times 10^{-4} = 6/0.25 \times 10^{-1}$$

۱۳۵- گزینه ۱ صحیح است.

دقت اندازه‌گیری را در هر چهار گزینه مشخص می‌کنیم:

۱) در اندازه‌ی $3/56 \times 10^4 \mu m$ ، دقت یک صدم 10^4 میکرومتر یعنی برابر 10^{-4} متر است.

۲) در اندازه‌ی $35/606 \times 10^{13} nm$ ، دقت یک هزارم 10^{13} نانومتر یعنی برابر 10^{-3} متر است.

۳) در اندازه‌ی $3560675 mm$ ، دقت یک میلی‌متر یعنی برابر 10^{-3} متر است.

۴) در اندازه‌ی $35/6 \times 10^{-4} km$ ، دقت یک دهم 10^{-4} کیلومتر یعنی برابر 10^{-2} متر است.

۱۳۶- گزینه ۳ صحیح است.

در شرایط اول، متوازی‌الاضلاع را نشان می‌دهد که قطرهایش هم اندازه باشند. می‌دانیم متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش هم‌اندازه باشند مستطیل است.

بنابراین باید زاویه بین دو بردار 90° درجه باشد. اما در شرایط دوم داریم:

$$\begin{cases} \vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v} \\ v_1 + v_2 = v \end{cases}$$

که این در صورتی درست است که دو بردار هم راستا و هم سو باشند.

۱۳۷- گزینه ۳ صحیح است.

در بین متوازی‌الاضلاعها فقط قطرهای لوزی و مربع بر هم عمودند پس باید اندازه‌ی دو بردار \vec{A} و \vec{B} که برآیند آن‌ها بر بردار تفاضشان عمود می‌باشد، یکی باشد پس داریم:

$$|\vec{A}| = |\vec{B}|$$

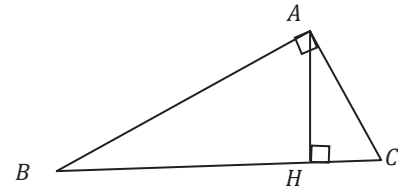
همان‌طور که می‌دانیم برآیند دو بردار هم اندازه از رابطه‌ی $2F \cos \frac{\theta}{2}$ و تفاضل آن دو از رابطه‌ی $2F \sin \frac{\theta}{2}$ بدست می‌آید که F اندازه‌ی دو بردار و θ زاویه‌ی بین دو بردار می‌باشد پس داریم:

$$\frac{R'}{R} = \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{2F \cos \frac{\theta}{2}} = \tan \frac{\theta}{2} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\theta}{2} = 60^\circ \Rightarrow \theta = 120^\circ$$

۱۳۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{19 - 7}{5 - 2} = 4 \frac{m}{s}$$

$$x = Vt + x_0 \Rightarrow 7 = 4 \times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = -1 m$$



آمار و مدل‌سازی

۱۲۱- گزینه ۴ صحیح است.

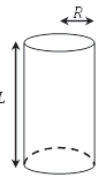
$$\text{حجم مکعب} = (\text{ضلع})^3 = 1/2^3 = 1/728$$

$$\text{خطای اندازه‌گیری} = 1/75 - 1/728 = 0.022$$

۱۲۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} L = 16 + E_1 \\ R = 0.5 + E_2 \end{cases}$$

حجم استوانه $= \pi R^2 \cdot L = \pi (0.5 + E_2)^2 \cdot (16 + E_1)$
 $= \pi (0.25 + E_2 + E_2^2) (16 + E_1) = \pi (4 + 0.25 E_1 + 16 E_2 + E_2 E_1)$



۱۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

یکی از مشکلات در سرشماری‌ها، کران تمام شدن بررسی تمام اعضای جامعه است.

۱۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

تهیه پرسش‌نامه، به دو صورت مصاحبه یا پرسش‌نامه کتبی می‌باشد.

۱۲۵- گزینه ۱ صحیح است.

متغیر پیوسته، یک متغیر کمی است که اگر دو مقدار a و b را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن‌ها را نیز بتواند اختیار کند.

۱۲۶- گزینه ۴ صحیح است.

متغیر کیفی که ترتیبی نباشد، متغیر کیفی اسمی می‌باشد ولی دوران تحصیل، نوعی ترتیب طبیعی را داراست.

۱۲۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{تعداد داده‌ها: } n = \sum f_i = 5 + 2 + 3 + 6 = 16$$

$$F_7 = \frac{f_7}{n} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

۱۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{طول دسته } C = \frac{R}{K} = \frac{35 - 2}{3} = \frac{33}{3} = 11$$

$$\text{دسته‌ها: } [2, 13), [13, 24), [24, 35)$$

$$\Rightarrow \text{دسته دوم} = [2, 13) \sim \text{اعضاء } \{13, 16, 17, 23\}$$

$$\Rightarrow 4 \text{ عضو (داده) در دسته‌ی دوم وجود دارد.}$$

۱۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{تعداد داده‌ها} = \sum f_i = 40$$

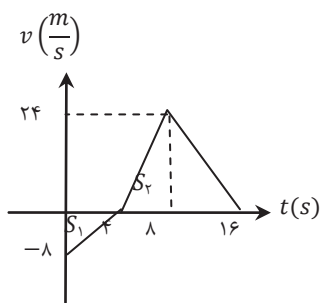
$$\Rightarrow 6 + x + 4 + 12 = 40 \Rightarrow x = 18$$

$$\text{فراوانی نسبی دسته دوم} = \frac{x}{40} = \frac{18}{40} = \frac{9}{20} = 0.45$$

۱۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{می‌دانیم (دنباله حسابی): } x_7 = x_4 + 3c$$

$$\text{طول دسته } 7 \text{ مرکز دسته } 4 \text{ مرکز دسته } 7$$



$$\bar{v} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{128}{16} = 8 \frac{m}{s}$$

۱۴۵- گزینه ۲ صحیح است.

لحظه‌ی عبور متحرک از مکان $m \frac{4}{5} -$ را مبدأ زمان می‌گیریم و با استفاده از معادله مکان - زمان متحرک را در لحظه‌ی $t = \Delta s$ حساب می‌کنیم. در SI داریم:

$$a = 3 \frac{m}{s^2} \text{ و } x_0 = -4/5 m \text{ و } v_0 = 1/5 \frac{m}{s} \text{ و } t = \Delta s \text{ و } x = ?$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} (3) (\Delta)^2 + 1/5 (\Delta) - 4/5 = 40/5 m$$

۱۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow 25 = \frac{1}{2} a (\Delta)^2 + v_0 \times \Delta$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{25}{2} a + 5v_0 \quad (1)$$

جابه‌جایی ۶۴ متر در ۴ ثانیه پنجم، یعنی بین ثانیه ۱۶ تا ۲۰، در نتیجه داریم:

$$\Delta x = \frac{v_{16} + v_{20}}{2} \times \Delta t \Rightarrow 64 = \frac{v_{16} + v_{20}}{2} \times 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_{16} = 16a + v_0 \\ v_{20} = 20a + v_0 \end{cases} \Rightarrow v_{16} + v_{20} = 36a + 2v_0$$

$$\Rightarrow 22 = 36a + 2v_0 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \begin{cases} 50 = 25a + 10v_0 \\ 160 = 180a + 10v_0 \end{cases} \Rightarrow 110 = 155a \Rightarrow a = \frac{22m}{31s^2}$$

۱۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta y_1 = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow 45 = 5 \times t^2 \Rightarrow t = 3s$$

$$t = 2s \Rightarrow \Delta y_2 = 5 \times 4 = 20m$$

$$t = 0.5s \Rightarrow \Delta y_3 = 5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1/25 m$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{25}{1/25} = 20$$

۱۴۸- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه‌ی ۱: واکنش نیروهای وارد بر جسم بر زمین و بر هوا وارد می‌شود.
در گزینه‌ی ۲: دو جرم مانند زمین و ماه بدون تماس بر هم نیروی گرانشی وارد می‌کنند.

در گزینه‌ی ۴: نیرو یک کمیت برداری می‌باشد. اما در گزینه‌ی ۲، می‌توان حرکت پرتاب در راستای قائم را در نظر گرفت که حرکت روی یک راستا بوده و در تمام مسیر با صرف نظر از مقاومت هوا تنها نیروی وزن ($w = mg$) بر جسم وارد می‌شود و در اوج جهت حرکت عوض می‌شود.

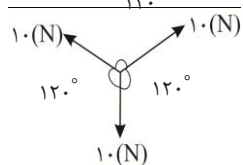
۱۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

بنابر قانون سوم نیوتن گزینه‌ی ۲ صحیح است.

۱۵۰- گزینه ۳ صحیح است

در حالت اول چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، برآیند نیروهای وارد بر آن، صفر می‌باشد یعنی سه نیرو با یکدیگر زاویه‌های 120° می‌سازند.

در حالتی که یکی از نیروها عکس می‌شود داریم:

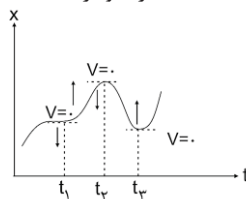


$$\Rightarrow x = 4t - 1$$

۱۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

۳ بار سرعت متحرک صفر شده

در دو لحظه‌ی t_1 و t_2 متحرک تغییر جهت داده است. در نمودار $x - t$



۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

طول مسیر را x در نظر می‌گیریم.

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta x_1}{v_1} = \frac{x}{\frac{4}{30}} = \frac{x}{120} \Rightarrow \text{زمان رسیدن به } \frac{1}{4} \text{ مسیر}$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v_2} = \frac{x}{\frac{4}{50}} = \frac{x}{200} \Rightarrow \text{زمان رسیدن از } \frac{1}{4} \text{ مسیر به } \frac{1}{2} \text{ مسیر}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\frac{x}{2}}{\frac{x}{120} + \frac{x}{200}} = \frac{150m}{4s}$$

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

در لحظه‌ی $t = 0$ ، سرعت متحرک صفر است. $(v_0 = 0)$ زیرا خط مماس بر منحنی موازی محور زمان بوده، شیب آن صفر است.

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} t \Rightarrow 15 - (-10) = \frac{v + 0}{2} \times 5 \Rightarrow \frac{v}{2} = 5$$

$$\Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow a = \frac{10 - 0}{5} \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + 0 + (-10)$$

$$\Rightarrow x = 100 - 10 = 90m$$

۱۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$x = t^2 - 4t \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2} \text{ و } v_0 = -4 \frac{m}{s}$$

$$V = at + V_0 = 2t - 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

$$\left. \begin{aligned} x_2 &= 2^2 - 4 \times 2 = -4m \\ x_4 &= -4m \end{aligned} \right\} \Rightarrow d_1 = 4m$$

$$\left. \begin{aligned} x_5 &= 5^2 - 4 \times 5 = 5m \\ d_t &= d_1 + d_2 = 13m \end{aligned} \right\} \Rightarrow d_2 = 9m$$

۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$V = -\sqrt{-x} \Rightarrow \begin{cases} x \leq 0, V \leq 0 \\ V^2 = -x \end{cases}$$

معادله‌ی حرکت متحرکی است که از مبدأ مختصات با سرعت اولیه‌ی $V_0 = 0$ شروع به حرکت کرده است.

$$-1 = 2a \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \Rightarrow a < 0$$

$$aV > 0 \Rightarrow \text{تند شونده در جهت منفی محور } x$$

۱۴۴- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم سرعت متوسط برابر تغییر مکان در یکای زمان است. $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ از طرفی سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان برابر تغییر مکان جسم است.

$$\Delta x_1 = -S_1 = -16m$$

$$\Delta x_2 = S_2 = 144m$$

آزمون ۲

بور نتوانست طیف نشری خطی اتم عنصرهای دیگر را با مدل پیشنهادی خود برای اتم توجیه کند. این ناکامی سبب شد که وی به نارسایی این مدل و وجود برخی نواقص در فرض‌های اولیه‌ی خود پی ببرد.

۱۶۱- گزینه ۴ صحیح است.

بزرگترین جهش در هنگام عوض شدن آخرین لایه رخ می‌دهد. اتم منیزیم ۳ لایه اشغال شده از الکترون را دارد و بزرگترین جهش در آن هنگام عوض شدن لایه از ۲ به ۱ رخ می‌دهد که با این تعاریف بزرگترین جهش در IE_{11} به IE_{10} اتفاق می‌افتد.

نکته:

بزرگترین جهش در انرژی‌های یونش متوالی عنصر nX در IE_{n-1} انجام می‌شود.

۱۶۲- گزینه ۲ صحیح است.

آرایش الکترونی این اتم به صورت مقابل است.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
|---|---|---|---|---|---|---|

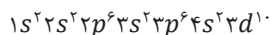
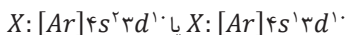
اروربیتال ۴f:



عدد اتمی: $54 + 1 + 2 + 7 = 64$

۱۶۳- گزینه ۱ صحیح است.

ساختار الکترونی اتم به صورت روبه‌رو می‌باشد:



۱۵ = تعداد اوربیتال‌های اشغال شده

۱۶۴- گزینه ۱ صحیح است.

نام دیگر اسکاندیم اکابور می‌باشد و فرمول اکسید آن Eb_2O_3 است.

۱۶۵- گزینه ۳ صحیح است.

نام دیگر اکا آلومینیوم، گالیم است که تمام گزینه‌ها به جز گزینه ۳ درباره‌ی آن صحیح می‌باشد.

۱۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی بیشتر از فلزات قلیایی خاکی هم دوره آن‌ها می‌باشد و همچنین در گروه IA و IIA از بالا به پایین واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد که با این تعاریف گزینه ۴ صحیح می‌باشد.

۱۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

هالوژن‌ها به معنی نمک‌زها در گروه ۱۷ با $VIIA$ جدول تناوبی قرار دارند و از بالا به پایین الکترونگاتیوی و فعالیت شیمیایی آن‌ها کاهش می‌یابد.

۱۶۸- گزینه ۳ صحیح است.

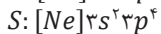
عنصر هیدروژن به دلیل واکنش‌پذیری بالا و آرایش الکترونی خاص آن به صورت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.

۱۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

در هر گروه از بالا به پایین با افزایش حجم اتم و زیاد شدن شعاع اتمی، جاذبه‌ی هسته بر لایه الکترونی بیرونی کاهش می‌یابد و همچنین انرژی نخستین یونش نیز که تابعی از شعاع اتمی می‌باشد، کاهش می‌یابد.

۱۷۰- گزینه ۴ صحیح است.

انرژی یونش در هر دوره از چپ به راست به طور کلی افزایش می‌یابد، اما P_{15} به علت ساختار پایدارتری که نسبت به S_{16} دارد، انرژی یونش بیشتری نیز دارد.



۱۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

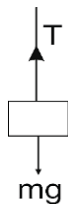
$$F_t = \gamma F \cos \frac{\alpha}{\gamma} + F = 2 \times 10 \times \cos 60^\circ + 10 = 20 N$$

$$F_t = ma \rightarrow 20 = 2a \Rightarrow a = 10 m/s^2$$

۱۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$T - mg = ma \Rightarrow T - 0.7 \times 10 = 0.7 \times 5$$

$$T = 3 N$$



۱۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$F - F_k = ma \Rightarrow \begin{cases} 10 - F_k = 4m \\ 12 - F_k = 5m \end{cases} \Rightarrow m = 2 kg$$

۱۵۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{g_A}{g_B} = \frac{\frac{GM_A}{R_A^2}}{\frac{GM_B}{R_B^2}} = \frac{M_A}{M_B} \times \frac{R_B^2}{R_A^2} \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \frac{27}{4} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

۱۵۴- گزینه ۱ صحیح است.

در هر دو حالت شتاب حرکت اجسام با یکدیگر برابر است:

$$\left. \begin{aligned} (الف) \quad N_1 = m_1 a \\ (ب) \quad N_2 = m_2 a \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{m_1 a}{m_2 a} = \frac{1}{2}$$

۱۵۵- گزینه ۱ صحیح است.

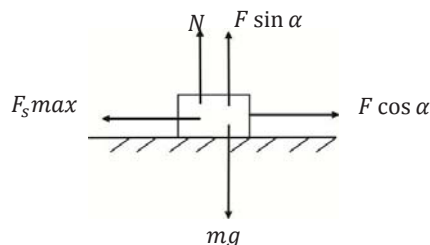
$$F_{ty} = 0 \Rightarrow N = mg - F \sin \alpha$$

$$F_{tx} = 0 \Rightarrow F \cos \alpha = F_s \max$$

$$F \times 0.8 = \mu(mg - F \sin \alpha)$$

$$\Rightarrow F \times 0.8 = \frac{4}{5}(20 - 0.6F) \Rightarrow 5/6 F = 80 - 2/4 F$$

$$\Rightarrow 8F = 80 \Rightarrow F = 10 N$$



شیمی

۱۵۶- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱: رابرت بویل کتاب شیمی‌دان شکاک را منتشر کرد.

گزینه ۲: مشاهده، اندیشیدن، نتیجه‌گیری سه ابزار یونانیان بود.

گزینه ۳: این دیدگاه نخستین بار توسط دموکریت مطرح شد.

۱۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

پرتوهای آلفا پراثری و سنگین هستند.

۱۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

موزلی با آزمایش‌های بسیار دریافت که با تغییر جنس آند، فرکانس پرتوی X حاصل تغییر می‌کند که جرم اتمی آند با فرکانس حاصل رابطه‌ی مستقیم دارد.

۱۵۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$12 \times \frac{98/89}{100} + 13 \times \frac{1/11}{100} = 12/0.11 amu$$

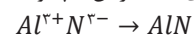
$$CH_4 \text{ جرم مولکولی} = 12/0.11 + 4 \times 1 = 16/0.11 amu$$

۱۶۰- گزینه ۴ صحیح است.

انرژی نخستین یونش در هر دوره از چپ به راست رو به افزایش است به جز، تغییر از گروه ۲ به ۳ و ۱۵ به ۱۶ که به علت ساختار الکترونی پایدارتر گروه‌های ۲ و ۱۵ نسبت به ۳ و ۱۶، انرژی نخستین یونش آن‌ها بیشتر می‌باشد.

۱۷۲- گزینه ۳ صحیح است.

در نامگذاری یون‌های نافلز، به آخر آن‌ها پسوند (ید) اضافه می‌شود.



۱۷۳- گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱: منیزیم نیتريد

گزینه ۳: سدیم نیتريد

گزینه ۴: پتاسیم هیدريد

۱۷۴- گزینه ۳ صحیح است.

انرژی شبکه تابعی از شعاع و بار الکتریکی یون‌های سازنده بلور یونی می‌باشد که در اینجا چون بار الکتریکی همه‌ی ترکیب‌ها یکسان است و شعاع یون‌های سازنده‌ی $LiCl$ از همه کوچک‌تر است، پس $LiCl$ بیشترین انرژی شبکه را دارد.



۱۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

در نمودار یونش‌های متوالی این عنصر، بین IE_3 و IE_4 یک جهش ناگهانی وجود دارد. بنابراین این عنصر در لایه ظرفیت خود دارای دو الکترون بوده و متعلق به گروه ۲ است. با توجه به این که این عنصر در تناوب چهارم جای دارد، در نتیجه Ca می‌باشد.

فرمول کلسیمبرمید، $CaBr_2$ می‌باشد. در این ترکیب یونی، تعداد آنیون‌ها (Br^-) دو برابر تعداد کاتیون‌ها (Ca^{2+}) است.