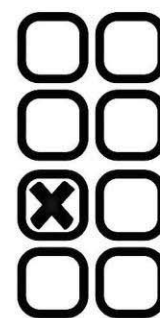
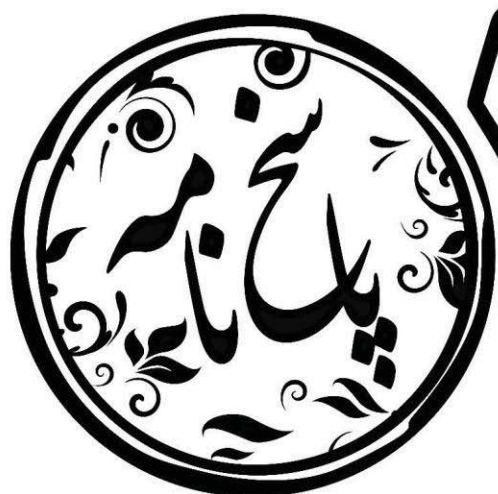


# آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون

چهارم دبیرستان  
دفترچه عمومی و اختصاصی

۱۹ اسفند ماه ۱۳۹۰

رشته ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	اکرم صالحی نیا - مرتضی قشمی
۲	عربی	کاظم غلامی - مصطفی خاکبازان
۳	دین و زندگی	وحید دولتی - جواد عباسزاده
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی - امیرحسین نصرآبادی
۵	دیفرانسیل	حسین شفیقزاده - ابوالفضل فروغی
۶	هندسه تحلیلی	یوسف قائمی - حسن محمدیگی
۷	ریاضیات گسسته	علیرضا پاکی
۸	فیزیک	مهدی داداشی - مجید طبخیان
۸	شیمی	مسعود جعفری - محمد مهدی سیدطباطبائی

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)		
سجاد احمدی - مهدی اخباری - نیلوفر جهرمی - آرش دوغایی مقدم - امید همتیار		
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)		
آزاده احدی - بهاره احدی - زینب کمال الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدسزاده		

- فلک در قصر دل دانا بود: تشخیص، حسن تعلیل ندارد.
- گزینه‌ی ۴) گنج غم عشق: تشبیه  
منزل ویرانه: استعاره از دنیا
- ۱۱- گزینه ۲ صحیح است.  
کلمات مرکبی که فشرده‌ی یک جمله‌ی سه جزئی گذرا به مفعول هستند باید اجزای تشکیل‌دهنده‌شان (اسم+بن مضارع) باشد و این بن مضارع در واقع فعلی است که گذرا به مفعول است:  
فال‌گیر کسی که فال می‌گیرد، جامعه‌شناس که جامعه را می‌شناسد.  
خیرخواه کسی که خیر دیگران را می‌خواهد، قالبیاف فردی که قالی می‌بافد.
- ۱۲- گزینه ۱ صحیح است.  
واژه‌های ساده: ته‌میننه - دشوار - غنچه - دیوانه - نامه - دستگاه - خاندان - تابستان  
(به صفحه‌ی ۱۲۲ زبان فارسی رجوع شود).  
واژه‌های مشتق: بهاره - کمانک - آمیزه - هنرستان - گوشه  
واژه‌های مرکب: صندوق‌خانه - فیزیک‌دان
- ۱۳- گزینه ۴ صحیح است.  
به زشتی و کاستی و نقصی که در آن اغراق صورت گرفته باشد، اشاره ندارد.
- ۱۴- گزینه ۳ صحیح است.  
متوسل شدن در بیت (ج) ← حلقه‌ی در شدن  
دوام و بقای عشق‌ورزی در بیت (د) ← سرو بوستانی که همیشه سبز است.  
آگاهی همراه بی ادعایی (الف) ← خبر داشتن و محرمیت، همراه ادعا نداشتن و نشانی از محبوب نگفتن  
ارزشمندی مال (ه) ← باید مال را گرمی داشت و خوار نکرد.  
غرور و تکبر (ب) ← با تیزبینی ذره‌ای را در ته دریا می‌بیند.
- ۱۵- گزینه ۱ صحیح است.  
مفهوم بیت سؤال "عاشق نبودن" را بیان می‌کند و گزینه‌ی ۱ سودای زیبایی کسی در دل نداشتن است.  
گزینه‌ی ۲) "پیوسته به کسی دل بستن"  
گزینه‌ی ۳) "توصیه به عشق‌ورزی"  
گزینه‌ی ۴) "عاشق بودن و آرام گرفتن در دنیا"
- ۱۶- گزینه ۴ صحیح است.  
فرد منتخب و برگزیده‌ی بنی اسرائیل از گمان بد داشتن به دیگران صرف‌نظر کرد و گفت ممکن است خودم فرد خطاکار باشم که این مفهوم با "خیرخواه خلق" بودن در گزینه‌ی چهارم تناسب دارد.  
گزینه‌ی ۱) "توصیه به غرور نداشتن"  
گزینه‌ی ۲) "ارزشمندی رسیدن با تواضع"  
گزینه‌ی ۳) "توصیه به تواضع و فروتنی"
- ۱۷- گزینه ۲ صحیح است.  
مفهوم عبارت "ستایش تواضع و فروتنی" عارف گران‌قدر، مولانا است.  
بیت الف: پرهیز از نرمی کردن با دشمن است که سودی در پی ندارد.  
بیت ب: خود را کمتر از آنچه هست نشان دادن از روی تواضع.  
بیت ج: شاد بودن از گوشه‌نشینی و دوری از مردم  
بیت د: از تواضع به ارزشمندی رسیدن  
بیت ه: از تواضع و فروتنی مردم را شاد کردن
- ۱۸- گزینه ۴ صحیح است.  
مفهوم عبارت «رها کردن علم صرف و توجه به فهم و بصیرت» است.  
گزینه‌ی ۱) به کنار گذاشتن و تکیه نکردن به دانش توصیه می‌کند.

- ۱- گزینه ۳ صحیح است.  
مضیف: مهمان‌خانه - وقیعت: بدگویی، سرزنش - فروکاست: پایین انداخت
- ۲- گزینه ۲ صحیح است.  
شلیته: نوعی دامن گشاد و پرچین و کوتاه که در قدیم زنان روی شلوار می‌پوشیدند.  
زغن: پرنده‌ای شکاری کوچک‌تر از باز، موش‌گیر  
مُنْفِد: اسم فاعل از انقاد، رهاننده  
استنکاف: سرباز زدن، خودداری  
شماتت: سرزنش، ملامت
- ۳- گزینه ۱ صحیح است.  
اهمال: فرو گذاشتن - سستی کردن در کاری نزه: خوش آب و هوا - باصفا  
خطوات: گام‌ها - قدم‌ها - جمع خطوه،  
چغز: قورباغه تبّتل: از مردم بریدن - از جهان بریدن
- ۴- گزینه ۲ صحیح است.  
در گزینه‌ی ۱) مهمل  
گزینه‌ی ۴) ثقت
- ۵- گزینه ۱ صحیح است.  
منسوب (نسبت داده شده) - منصوب (نصب شده، بر یا شده، گماشته شده)
- ۶- گزینه ۱ صحیح است.  
قصص العلماء از میرزا طاهر تنکابنی و قصص الانبیاء از ابو اسحاق نیشابوری /  
اوصاف الاشراف از خواجه نصیر الدین توسی و اخلاق الاشراف از عبیدزاکانی است.
- ۷- گزینه ۱ صحیح است.  
گزینه‌ی ۲) کلبله و دمنه را این مقنع از پهلوی به عربی و نصرالله مُنشی از عربی به فارسی ترجمه کرده است.  
گزینه‌ی ۳) فرخنده پیام، یادنامه‌ی دکتر غلام‌حسین یوسفی است و یادنامه‌ی دکتر زریاب خویی «یکی قطره باران» است.  
گزینه‌ی ۴) جامی دیوانش را به تقلید از امیر خسرو دهلوی در سه قسمت مُدُون کرده است.
- ۸- گزینه ۲ صحیح است.  
پیر گنجه در جست‌وجوی نا کجاآباد: زندگی‌نامه‌ی نظامی از زرین کوب  
تذکرة الشعراء: شرح حال شاعران از دولتشاه سمرقندی  
سیرت رسول الله: گزارش زندگی پیامبر اکرم (ص) از زریاب خویی  
ریحانه الادب: سرگذشت نامه از محمد علی مدرس  
چشمه‌ی روشن: نقد و تحلیل شعر بزرگان ادب از غلام‌حسین یوسفی
- ۹- گزینه ۳ صحیح است.  
زلف او چون دام است: تشبیه  
خالش چون دانه است: تشبیه  
دانه (مصراع دوم): استعاره از خال محبوب  
در دام دوست افتادن: کنایه از عاشق شدن  
دام، دانه - زلف، خال: تناسب
- ۱۰- گزینه ۳ صحیح است.  
گزینه‌ی ۱) باختن و خرسندی: پارادکس  
قمارعشق: تشبی  
ای‌دل: تشخیص  
گزینه‌ی ۲) دم: مجاز از سخن  
تلمیح به معجزه‌ی حضرت عیسی (ع)  
گزینه‌ی ۳) دفتر دانش: تشبیه

- گزینه‌ی ۲) فضل و علم را دیدن، بی معرفتی در پی دارد.  
گزینه‌ی ۳) فقط عالم و دانشمند شدن، راه به معنا و حقیقت نمی‌برد.  
گزینه‌ی ۴) به دانش افزایی سفارش می‌کند که بر خلاف خواسته‌ی مولانا است.
- ۱۹- گزینه ۱ صحیح است.**  
گزینه‌ی ۱) بیت اول: دوری از معشوق به امید وصال مشکل نیست.  
بیت دوم: فراق و هجران معشوق از مرگ هم دشوارتر است.  
گزینه‌ی ۲) بیت اول: برای مملکت‌داری خوب کارهای بزرگ را به انسان تازه به دوران رسیده، نسپار.  
بیت دوم: برای نا به سامان نشدن اوضاع، به فرد بی تجربه کاری را نسپار.  
گزینه‌ی ۳) هر دو بیت به بیان سخن تازه و حلاوت و امتیاز آن اشاره می‌کند.  
گزینه‌ی ۴) هر دو بیت به مفهوم از "ماست که بر ماست" اشاره دارند.
- ۲۰- گزینه ۴ صحیح است.**  
گزینه ۱) در راه عشق باید جان داد و هوس بازی جایی ندارد.  
گزینه‌ی ۲) ای یار، در دلم فقط عشق تو وجود دارد.  
گزینه‌ی ۳) ای یار دوست دارم با تو گفت‌وگو کنم.  
گزینه‌ی ۴) من گرفتار هوا و هوس دل خویشم که با مفهوم مصراع سؤال ارتباط معنایی دارد.
- عربی**
- ۲۱- گزینه ۴ صحیح است.**  
اشتباهات سایر گزینه‌ها:  
۱) در آنجا ("هناک در ابتدای جمله‌ی اسمیه معنی "وجود دارد" می‌دهد، خوبی‌ها و بدی‌ها (إساءة و إحسان مفردند)  
۲) عمل کسانی که («عَمَلٌ» مفعول مطلق است نه مفعول به) - می‌دانند («یعلم» مفرد است)  
۳) در آنجا (توضیحات گزینه ۱) - عمل کسی را (توضیحات گزینه ۲) - باور دارد (معنی درستی برای «یعلم» نیست).
- ۲۲- گزینه ۱ صحیح است.**  
اشتباهات سایر گزینه‌ها:  
۲) زن قهرمان ("بطلة مسلّمة" نکره است) - کشت (قَاتِلٌ: جنگید)  
۳) می‌جنگید (قَاتَلْت ماضی ساده است نه استمراری) - محسوب می‌کردند (مانند "می‌جنگید")  
۴) "با شجاعت" ترجمه نشده است - در حالی که (واو حالیه پیش از فعل ماضی ساده نمی‌آید).
- ۲۳- گزینه ۳ صحیح است.**  
۱) أَلَحَّ: اصرار داشتند ۲) كَلُّ: هریک - کان یرجُو: امید داشت - وگده: پسرش ۴) السَّتَار: پرده - صورة: تصویر، عکس
- ۲۴- گزینه ۴ صحیح است.**  
۱) عَلِيْهِمْ (بر آنان): ترجمه نشده است - می‌شکنند (تکسرهم: آن‌ها را می‌شکنی)  
۲) مواجه نکن (لَا تُوَاجِهَنَّ): رو به رو نشده - مردم را (ص: با مردم) - می‌شکنی ("هم" ترجمه نشده است)  
۳) نمی‌توانند (لَا يُطِيقُونَ: طاقت ندارند، تحمل نمی‌کنند) - شکسته می‌شوند (مانند گزینه ۱)
- ۲۵- گزینه ۲ صحیح است.**  
۱) لَا تُصَلِّ: نمی‌رسیم - النتائج المطلوبة (ضمیر ترجمه نشده است).  
عندما (اضافی است) - الأعمال ("که" در ترجمه لحاظ نشده است)
- ۳) أعمال (باید) ال" داشته باشد "ألتي" معنی «که» بدهد) - نَعْمَلُهُ (ص: نعملها، زیرا ضمیر به "اعمال" برمی‌گردد که جمع غیرعقل است).  
۴) "رغبة" و "إشتیاقاً" (حال باید مشتق و مطابق ذوالحال باشد) - لَا تُصَلِّنا "تصل" فعل لازم است و نمی‌تواند ضمیر مفعولی بپذیرد) - مَطْلوبتنا (ضمیر "نا" باید به "نتائج" اضافی شود).
- ۲۶- گزینه ۴ صحیح است.**  
در سایر گزینه‌ها:  
۱) "خاشعاً" نقش تمیز دارد لذا نباید مشتق باشد. (ص: خشوعاً)  
۲) "عند" تعریب مناسبی برای "مقابل" نیست. ضمناً «محبّین» نیز نادرست است و درست آن «حباً و محبة» است.  
۳) متواضعاً (همانند گزینه ۱)
- ۲۷- گزینه ۱ صحیح است.**  
**۲۸- گزینه ۲ صحیح است.**  
**۲۹- گزینه ۳ صحیح است.**  
**۳۰- گزینه ۳ صحیح است.**  
**۳۱- گزینه ۱ صحیح است.**  
حرکت گذاری صحیح به صورت « كَانْ لَأَمْ عَاقِلُهُ - وَلَدٌ صَاحِبٌ الْوَلَدُ رَفَاقَةُ السُّوءِ » است.  
**۳۲- گزینه ۴ صحیح است.**  
موارد نادرست سایر گزینه‌ها:  
۱) مَبْنِيٌّ لِلْمَجْهُولِ / نَائِبٌ فَاعِلُهُ  
۲) بزيادة حرفين  
۳) من باب إفعال، مَبْنِيٌّ عَلَى الضَّمِّ
- ۳۳- گزینه ۱ صحیح است.**  
**۳۴- گزینه ۳ صحیح است.**  
زیرا "عالمماً" حال است و با ذوالحال خود که ضمیر جمع مذکر "واو" در "سیتقدّمون" است، مطابقت ندارد. "تقدماً" مفعول مطلق است، و "هم مؤمنون" جمله حالیه و محلاً منصوب و "حتماً" مفعول مطلق است.
- ۳۵- گزینه ۳ صحیح است.**  
۱) "مبشّرین" نقش خبر را دارد و باید مرفوع باشد.  
۲) "نبشّر" جمله‌ی حالیه فعلیه است و نیازی به واو حالیه ندارد.  
۴) "بشّرت" فعل متکلم وحده است و با جمله‌ی داده شده مطابقت ندارد.
- ۳۶- گزینه ۴ صحیح است.**  
"یحمل حبه" حال است برای ذوالحال "الطائر" که نقش مفعول به را دارد.  
گزینه ۱): "مشفقین" (دلسوزانه) حال است برای ذوالحال "واو" در "عَمَلُوا" که نقش فاعل را دارد.  
گزینه ۲): "هما محضران" جمله‌ای است که ذوالحال آن ضمیر فاعلی "الف" در "لاینزلان" است.  
گزینه ۳): "مقیمین" مفعول ثانی است نه حال.
- ۳۷- گزینه ۴ صحیح است.**  
در این گزینه "عند" مفعول فیه و معرب است. اما در سایر گزینه‌ها به ترتیب "الآن - هناک و این" مفعول فیه و محلاً منصوبند.
- ۳۸- گزینه ۳ صحیح است.**  
در این گزینه: «جَعَلَ» فقط یک مفعول دارد (درجّة)  
در گزینه ۱) "نا" و "ما" در گزینه ۲) "الجاهلین" و "الأصدقاء" و در گزینه‌ی ۴) "کم" و "شعرباً" مفعول‌های موجود هستند.
- ۳۹- گزینه ۳ صحیح است.**

در سایر گزینه‌ها «شکر» و «شکرأ» به ترتیب "مفعول به، مفعول مطلق و خبر کان" است.

۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه (۱) "ذرة" در گزینه (۲) "خیر" و در گزینه (۳) "إمتلاً" دارای ابهام است که نیاز به تمییز دارد. اما در گزینه (۴) ابهامی وجود ندارد.  
معنای جمله: کرامت ملت ما بعد از جنگ هر روز زیاد شد.

### دین و زندگی

۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

از ویژگی‌های مهم هنر اسلامی، حضور آن در متن زندگی مسلمانان بود و در هنر خوشنویسی و معماری همواره منعکس کننده‌ی کلام خداوند در جامعه اسلامی بوده است.

۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

به علت افزایش آگاهی‌های مردم از حقوق و مسئولیت‌های خویش مبارزه مردم با حکومت برای برقراری عدالت شکل گرفت و از عوامل افول تمدن اسلامی.

۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

دوره‌ی شکوفایی اسلام در سه حوزه‌ی علمی، نظام حکومتی و ادب و هنر با ظهور اسلام آغاز و در قرن سوم تا هفتم هجری به اوج خود رسید و در قرن دوازدهم و سیزدهم به پایین‌ترین درجه‌ی خود رسید.

۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

۴۵- گزینه ۲ صحیح است.  
کار حکیمانه کاری است با هدف معقول و شایسته و هر انسان میل به جاودانگی دارد و در آرزوی حیاتی جاویدان است و انسان طالب خواستار همه‌ی کمالات و زیبایی‌هاست.

۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

بیت اشاره به ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی دارد و گزینه ۳ ضرورت معاد در پرتو عدل الهی می‌باشد.

۴۷- گزینه ۴ صحیح است.

آیه شریفه ۲۷ سوره مبارکه (ص) و آسمان و زمین و آنچه را که میان دو است به باطل نیافریدیم، این گمان کسانی است که کافر شده و حق پوشی کرده‌اند پس حکیمانه ندانستن و نیافتن نظام آفرینش است.

۴۸- گزینه ۳ صحیح است.

پس از مرگ فعالیت‌های حیاتی بدن متوقف اما فرشتگان روح انسان‌ها را توفی می‌کنند یعنی روح انسان را به طور تمام و کمال دریافت می‌کنند بخشی از جزای مردم در عالم برزخ داده می‌شود و حقیقت انسان همان روح و نفس اوست.

۴۹- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه ۸۷

۵۰- گزینه ۱ صحیح است.

۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

وقتی خداوند روح مؤمن را می‌گیرد او را در کالبدی مانند کالبد دنیا قرار می‌دهد.

۵۲- گزینه ۱ صحیح است.

آیه‌ی «فاذا هم قیام ینظرون» بیانگر معاد جسمانی و آیه‌ی «فصعق من فی السماوات و من فی الارض» بیانگر بر چیده شدن بساط حیات با نفخ صور اول می‌باشد.

۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

دارالسلام تعبیری از بهشت و بالاترین مرتبه‌ی نعمت‌های بهشت لقاء پروردگار و برترین مقام بهشت مقام رضا و خرسندی و خدا گر چیزی می‌خواهید فردوس را طلب کنید چرا که بالاترین درجه‌ی بهشت می‌باشد.

۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

صفحات ۱۰۴ و ۱۰۳ و ۹۴.

۵۷- گزینه ۱ صحیح است.

۵۸- گزینه ۴ صحیح است.

۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

۶۰- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۹۱ و ۱۰۲

### زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به مفهوم جمله بیان هدف و مقصود از انجام کار مورد نظر است و با توجه به وجود فعل پس از جای خالی گزینه‌ی ۳ صحیح است.

۶۲- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به مفعول جمله بیان هدف و مقصود از انجام کار مورد نظر است و با توجه به عدم وجود فعل بلافاصله پس از جای خالی گزینه‌ی ۴ صحیح است.

۶۳- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به ترتیب صفات (جنس + ملیت + رنگ + اندازه + کیفیت)

۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

زمانی در آینده‌ی دور من میل دارم خانه‌ای از خود داشته باشم.

(۱) متراکم (۲) باستانی (۳) دور (۴) پیشین

۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: حفره گرد در زمینی که به وسیله چیزی که بر روی آن افتاده یا با انفجار ساخته شده است گودال نامیده می‌شود.

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: میکروسکوپ وسیله‌ای است که بزرگ‌نمایی می‌کند، یا بزرگتر می‌کند، اشیاء ریز و کوچک را.

۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: این خانه بر روی یک تپه قرار دارد. شما می‌توانید آن را به عنوان یک پایگاه برای اکتشاف کوه‌های اطراف استفاده کنید.

۶۸- گزینه ۱ صحیح است.

با دارا بودن دانش خوب ریاضی، پدرم در یک اداره حسابداری می‌کند.

ترکیب "keep accounts" به معنای "حسابداری کردن" می‌باشد.

۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

زمانی که چراغ‌ها را خاموش کردم، بچه‌ای که ترسیده بود با صدای بلند شروع به گریستن کرد.

(۱) متعجب (۲) سرگرم (۳) ترسیده (۴) هیجان زده

### معنی Cloze test:

زمین برای ما بزرگ به نظر می‌رسد. اما فقط چیز کوچکی است که همراه با ذرات بی‌شمار دیگر در فضا حرکت می‌کند خورشید، خود ذره‌ای است در فضا. خورشید فقط ستاره‌ای بزرگ است که در لبه کهکشان ما، راه شیری، قرار گرفته است. ۹ سیاره کوچک به دور آن به شکل ثابتی می‌چرخند. ستاره‌های

۸۰- گزینه ۳ صحیح است.

- دانشجویان خندیدند چون مترجم از آن‌ها خواست که بخندند  
 (۱) داستان سرگرم کننده بود.  
 (۲) از داستان لذت بردند.  
 (۳) سخنران از آن‌ها خواست که بخندند.  
 (۴) مترجم خیلی جالب بود.

### حساب دیفرانسیل

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$f'(x) = \frac{3x^2 - 1}{5\sqrt{(x^2 - x)^5}} \left\{ \begin{array}{l} f'(x) = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \\ x^2 - x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 0 \\ x = -1 \end{cases} \end{array} \right.$$

$$\text{مجموعه‌ی نقاط بحرانی} = \left\{ 1, 0, -1, \frac{\sqrt{3}}{3}, -\frac{\sqrt{3}}{3} \right\}$$

۸۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$f'(x) = \sqrt{x-1} + \frac{x-a}{2\sqrt{x-1}} = \frac{2x-2+x-a}{2\sqrt{x-1}} = \frac{3x-a-2}{2\sqrt{x-1}}$$

$$f'(2) = 0 \rightarrow 6-a-2=0 \rightarrow a=4$$

۸۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$y' = -6x^2 + 12x^2 + 6x - 12 = -6x(x^2 - 1) + 12(x^2 - 1)$$

$$= (x^2 - 1)(-6x + 12) = 0 \left\{ \begin{array}{l} x = 1 \rightarrow f(1) = -\frac{13}{2} \\ x = -1 \rightarrow f(-1) = \frac{19}{2} \\ x = 2 \rightarrow f(2) = -4 \end{array} \right.$$

پس بیش‌ترین مقدار تابع  $\frac{19}{2}$  است.

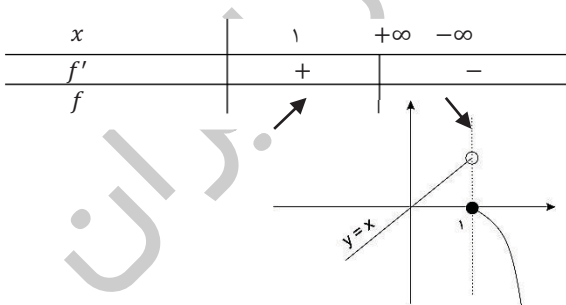
۸۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\sqrt{x} = t \rightarrow y = 4t^2 - 4t, t \geq 0$$

$$y' = 8t - 4 = 0 \rightarrow t = \frac{1}{2} \rightarrow y\left(\frac{1}{2}\right) = 1 - 2 = -1$$

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل مشتق اول در  $x = 1$  تغییر علامت می‌دهد و  $x = 1$  نقطه‌ی بحرانی است (مشتق در آن وجود ندارد). ولی این نقطه نه می‌نیمم نسبی است نه ماکزیمم نسبی پس فقط گزاره‌های الف و ت درست می‌باشند.



۸۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(x) = \frac{\cos x}{(1 - \sin x)^2} = 0 \rightarrow \cos x = 0$$

$$= 0 \left\{ \begin{array}{l} \text{غیر قابل قبول است چون ریشه‌ی مخرج است} \\ x = \frac{\pi}{2} \\ x = \frac{3\pi}{2} \end{array} \right.$$

بسیار دیگری بزرگتر و درخشان‌تر از خورشید وجود دارند. هم‌چنین میلیون‌ها کهکشان در جهان به اندازه راه شیرییا بزرگتر از آن وجود دارد. هر کهکشان از میلیون‌ها ستاره و سیاره درست شده است. بین هر کهکشان و کهکشان دیگر فاصله زیادی هست.

۷۰- گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) ستاره  
 (۳) جهان (کره زمین)  
 (۴) جهان (هستی)

۷۱- گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) درخشان‌تر (نورافشان‌تر)  
 (۲) سردتر  
 (۳) تاریک‌تر  
 (۴) سبک‌تر - روشن‌تر

۷۲- گزینه ۲ صحیح است.

- (۱) جهان (کره زمین)  
 (۲) کیهان (جهان هستی)  
 (۳) آسمان  
 (۴) فاصله

نکته: کلمه world معمولاً به کره زمین نسبت داده می‌شود و universe به کل جهان هستی گفته می‌شود.

۷۳- گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) ساخته شده از : متشکل از  
 (۲) از  
 (۳) به داخل  
 (۴) به خارج از  
 توجه:

made from : ساخته شده از ← بیان کننده تغییرات شیمیایی است.

made of : ساخته شده از ← بیان کننده تغییرات فیزیکی است.

made in : ساخته شده (تولید شده) در کشوری

### Reading ۱

۷۴- گزینه ۱ صحیح است.

۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

۷۶- گزینه ۳ صحیح است.

### Reading ۲:

۷۷- گزینه ۱ صحیح است.

در خط دوم می‌خوانیم چون (as) اغلب دانشجویان انگلیسی نمی‌دانستند (پس سخنران هم ژاپنی نمی‌دانسته است).

۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

This در خط چهارم به ترجمه داستان اشاره می‌کند.

- (۱) متحیر شدن  
 (۲) ترجمه داستان  
 (۳) اجازه دادن به او برای ترجمه  
 (۴) متوقف کردن سخنرانی

۷۹- گزینه ۳ صحیح است.

بعد از بیان داستان طولانی‌اش، سخنران تعجب کرد زیرا مترجم، ترجمه کوتاهی از آن را ارائه کرد.

- (۱) به دانشجویان قصه متفاوتی گفت  
 (۲) داستان او را نفهمید  
 (۳) از آن ترجمه کوتاهی ارائه کرد.  
 (۴) با صدای بلند برای چند ثانیه خندید

$$\exists c \in (3, 7); f'(c) = \frac{f(7) - f(3)}{7 - 3} \Rightarrow f(7) - f(3) = 4f'(c)$$

$$\Rightarrow \text{Arc tan } 7 - \text{Arc tan } 3 = \frac{4}{1 + c^2}$$

$$3 < c < 7 \Rightarrow 9 < c^2 < 49 \rightarrow 10 < c^2 + 1 < 50 \Rightarrow \frac{1}{50} < \frac{1}{c^2 + 1} < \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{50} < \frac{4}{c^2 + 1} < \frac{4}{10} \Rightarrow \text{Arc tan } 7 - \text{Arc tan } 3 \in (0.4, 0.8)$$

۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$f'(x) = \frac{-\frac{1}{2\sqrt{1-x}}}{\sqrt{1-(1-x)}} + \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}}{\sqrt{1-x}} = -\frac{1}{2\sqrt{x-x^2}} + \frac{1}{2\sqrt{x-x^2}} = 0$$

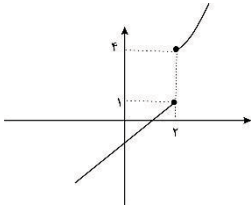
تابعی ثابت است. بنابراین:  $x \in [0, 1]$  در دامنه‌ی خود یعنی  $f$  پس

$$f(x) = k \rightarrow k = f(0) = \frac{\pi}{2}$$

$$\rightarrow f'(x) - f(x) = 0 - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}$$

۹۵- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل مقدار  $f(2) = a$  هر مقداری در فاصله‌ی  $[1, 4]$  اختیار شود تابع اکیداً صعودی می‌ماند.



۹۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(x) = 1 - \sin x \geq 0$$

$$f'(x) = 0 \rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

چون مشتق مساوی صفر در یک بازه اتفاق نمی‌افتد پس  $f$  اکیداً صعودی است

۹۷- گزینه ۴ صحیح است.

مشخص است که  $a = 0$  جواب است حال  $a \neq 0$  را بررسی می‌کنیم.

$$f'(x) = \frac{-x^2 - a}{(x^2 - a)^2}$$

$$a > 0 \rightarrow f'(x) < 0$$

پس کافی است مجانب‌های قائم در فاصله‌ی  $1 > x$  نباشند یعنی

$$\sqrt{a} \leq 1 \rightarrow a \leq 1 \Rightarrow 0 < a \leq 1$$

$$\text{ب) } a < 0 \rightarrow -x^2 - a = 0 \rightarrow x = \pm\sqrt{-a}$$

پس  $1 \leq \sqrt{-a} \leq -1$  یعنی  $-1 \leq a \leq 1$  پس  $-1 \leq a < 0$

تمام مقادیر  $a$  که تابع به ازای  $x > 1$  اکیداً نزولی می‌شود برابر است

$$a \in [-1, 1]$$

$x$		$\sqrt{-a}$	$-\sqrt{-a}$
$f'$	-	+	-
$f$		↙ ↘	↘ ↙

۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \frac{1}{2} \sin 2x \rightarrow f'(x) = \cos 2x$$

پس فقط نقطه‌ای به طول  $\frac{2\pi}{3}$  در فاصله‌ی  $[0, 2\pi]$  اکسترمم نسبی است.

۸۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$y' = \frac{2x(x+a) - (x+a)^2}{x^2} = \frac{(x+a)(x-a)}{x^2} = \frac{x^2 - a^2}{x^2}$$

$$= 1 - \frac{a^2}{x^2}$$

$$y'' = \frac{2a^2}{x^3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} y'(3) = 0 \rightarrow a = +3 \text{ یا } -3 \\ y''(3) = \frac{2a^2}{27} > 0 \end{array} \right.$$

پس هر دو مقدار باعث می‌شود  $a = 3$  و  $a = -3$  می‌نیمم نسبی باشد.

۸۸- گزینه ۳ صحیح است.

اعداد گویا طول نقاط ماکزیمم نسبی نیز هستند  $\left\{ \begin{array}{l} \text{اعداد گویا ماکزیمم مطلق} \rightarrow 1 = \text{ماکزیمم مطلق} \\ f \text{ در همسایگی همه‌ی نقاط تعریف شده} \\ D_f = R \Rightarrow \end{array} \right.$

اعداد گنگ طول نقاط می‌نیمم نسبی نیز هستند  $\left\{ \begin{array}{l} \text{اعداد گنگ طول نقاط می‌نیمم مطلق} \rightarrow 0 = \text{می‌نیمم مطلق} \\ f \text{ در همسایگی همه‌ی نقاط تعریف شده} \\ D_f = R \Rightarrow \end{array} \right.$

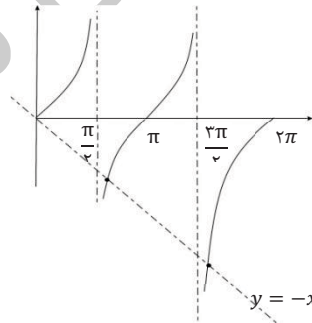
پس تمام اعداد حقیقی اکسترمم نسبی‌اند.

۸۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$f'(x) = \sin x + x \cos x = 0 \rightarrow \sin x = -x \cos x \Rightarrow \tan x = -x$$

$$\rightarrow \begin{cases} y = \tan x \\ y = -x \end{cases}$$

پس  $f'(x)$  در فاصله‌ی  $(0, 2\pi)$  دو ریشه دارد که هر دو اکسترمم نسبی‌اند.



۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

در یک نقطه‌ی اکسترمم مطلق ممکن است تابع در همسایگی آن تعریف نشده باشد پس بهترین گزینه، گزینه‌ی ۱ است.

۹۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(2) = 2(2)^2 - 6(2) - 4 = 0$$

$$f''(x) = 4x - 6 \rightarrow f''(2) = 8(2) - 6 > 0$$

$$\rightarrow x = 2 \text{ می‌نیمم نسبی } f \text{ است}$$

۹۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$f(a) = f(1) \Rightarrow \sqrt{3a - 2a^2} = 1 \rightarrow 2a^2 - 3a + 1$$

$$= 0 \left\{ \begin{array}{l} \text{غ ق ق ۱} \\ a = 1 \\ a = \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

$$f'(c) = 0 \rightarrow \frac{3 - 4c}{2\sqrt{3c - 2c^2}} = 0 \rightarrow c = \frac{3}{4}$$

$$a + c = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$$

۹۳- گزینه ۳ صحیح است.

اگر تابع  $f(x) = \text{Arc tan } x, x \in [3, 7]$  را در نظر بگیریم طبق قضیه‌ی

مقدار میانگین

# آزمون ۷

در روش کرامر می‌دانیم برای یافتن  $l$  در دترمینان صورت کسر، ستون دوم را  $AX = B$  با ستون مقادیر ثابت جابه‌جا می‌کنیم. پس در معادله ماتریسی  $AX = B$  داریم:

$$B = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \frac{\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}} = \frac{-1(1-2)}{1(2+1) - 1(-2-3)} = \frac{1}{8}$$

۱۰۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$Z = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & -1 & -4 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix}}{6} = \frac{-2 \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 \end{vmatrix}}{6} = \frac{2 \times 0}{6} = 0$$

۱۰۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{array}{l} -R_1 \leftrightarrow R_2 \\ \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \\ -2R_1 + R_3 \\ \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & 8 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \\ -2R_2 + R_3 \\ \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 6 \end{bmatrix} \end{array}$$

$$\begin{aligned} -Z = 6 &\Rightarrow Z = -6 \quad Y + 2Z = 1 \Rightarrow Y = 13 \\ X - Y - Z = -2 &\Rightarrow X = 5 \\ X + Y + Z = 12 \end{aligned}$$

۱۰۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$R_1 \leftrightarrow R_2 \rightarrow \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 4 \\ 5 & 1 & -1 & 3 \\ 3 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\frac{-5}{2}R_1 + R_2, \frac{-3}{2}R_1 + R_3 \rightarrow \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 4 \\ 0 & 6 & -\frac{7}{2} & -7 \\ 0 & 2 & \frac{1}{2} & -5 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{2}R_2 \rightarrow \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -\frac{7}{4} & -\frac{7}{4} \\ 0 & 2 & \frac{1}{2} & -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} a = -\frac{7}{6}, \quad b = \frac{5}{3} \\ a + b = -\frac{7}{6} + \frac{5}{3} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

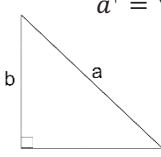
۱۱۰- گزینه ۱ صحیح است.

این دستگاه شامل یک خط و یک صفحه است. بردار هادی خط  $U(2, 1, 3)$  و بردار نرمال صفحه  $N(2, 1, 1)$  می‌باشد. این دو بردار بر هم عمود نیستند پس خط با صفحه موازی نمی‌باشد بنابراین خط صفحه را در یک نقطه قطع می‌کند و مسئله فقط یک جواب دارد.

۱۱۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 \\ a^2 &= 12^2 + 5^2 = 169 \Rightarrow a = 13 \end{aligned}$$

نکته: شعاع دایره‌ی محیطی مثلث قائم الزویه، نصف وتر مثلث است.



با توجه به گزینه‌ها  $\cos 2x$  فقط در فاصله‌ی  $(\frac{2\pi}{3}, \pi)$  مثبت است.

۹۹- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به تمرین ۲ صفحه ۱۴۶ کتاب درسی نامساوی‌های ۱ و ۲ و ۳ صحیح می‌باشند ولی گزینه ۴ در فاصله‌ی  $x > 0$  صحیح نیست به طور مثال

$$\tan(\pi) > \pi, \quad x = \pi$$

۱۰۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(x) &= \tan(2x) \cdot \cot(2x) = 1, \quad 2x \neq \frac{k\pi}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow f(x) &= 1, \quad x \neq \frac{k\pi}{4} \rightarrow f'(x) = 0, \quad x = \frac{k\pi}{4} \end{aligned}$$

یعنی تمام نقاط دامنه نقاط بحرانی‌اند.

## هندسه تحلیلی

۱۰۱- گزینه ۲ صحیح است.

سه گزینه‌ی دیگر دارای دترمینان صفر برای بعضی مقادیر  $m$  هستند و می‌دانیم شرط وارون پذیر بودن یک ماتریس، مخالف صفر بودن دترمینان آن است. در ماتریس‌های قطری و مثلثی، مقدار دترمینان حاصلضرب عناصر قطر اصلی است. در گزینه‌ی ۱ و ۴ به ازای  $m = \frac{\sqrt{2}}{3}$  و در گزینه‌ی ۳ به ازای  $m = 0$  مقدار دترمینان صفر خواهد بود. در گزینه‌ی جواب، درایه‌های قطر اصلی فاقد ریشه بوده و بنابراین مقدار دترمینان صفر نخواهد بود.

۱۰۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} |A| &= \frac{1}{|A^{-1}|} \\ |A^{-1}| &= 1(0-6) - 1(2-3) = -5 \\ \Rightarrow |A| &= -\frac{1}{5} \end{aligned}$$

۱۰۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$A^2 = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ \frac{2\sqrt{2}}{3} & -\frac{1}{3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ \frac{2\sqrt{2}}{3} & -\frac{1}{3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow A^5 &= A^4 A = I A = A \\ (A^5 + 3A^2 - A)^{-1} &= (A + 3I - A)^{-1} = (3I)^{-1} = \frac{1}{3} I \end{aligned}$$

۱۰۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} A_{13} &: \text{درایه‌ی سطر اول ستون سوم ماتریس همسازه} \\ A_{31} &: \text{درایه‌ی سطر اول و ستون سوم ماتریس الحاقی} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{درایه‌ی سطر اول و ستون سوم ماتریس وارون} &: \frac{1}{|A|} A_{31} = \frac{1}{2m^2} (-2m) = -\frac{1}{m} \\ |A| &= 2m(2m-0) + m(2m-4m) = 4m^2 - 2m^2 = 2m^2 \end{aligned}$$

۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} A^{-1} &= \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix} - I = \begin{bmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \Rightarrow |A^{-1}| \\ &= -2(0+2) \Rightarrow |A^{-1}| = -4 \end{aligned}$$

$$|2A - I| = \frac{|2A - I||A^{-1}|}{|A^{-1}|} = \frac{|2I - A^{-1}|}{|A^{-1}|} = \frac{30}{-4} = -7/5$$

$$2I - A^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & 0 & -1 \\ -2 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$|2I - A^{-1}| = 4(6-0) - 1(-4-2) = 30$$

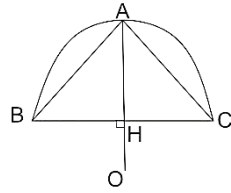
۱۰۶- گزینه ۲ صحیح است.

۱۱۲- گزینه ۴ صحیح است.

حداکثر  $h_a$  در حالتی است که  $A$  روی عمود منصف  $BC$  و روی کمان درخور  $120^\circ$  روی  $BC$  باشد:

$$h_a = OA - OH = \frac{a}{2 \sin 120^\circ} - \frac{a}{2 |\tan 120^\circ|} = \frac{2\sqrt{6}}{2(\frac{\sqrt{3}}{2})} - \frac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} =$$

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



۱۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

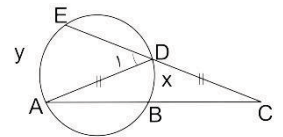
$$x + y = 360^\circ - (ED + AB) = 160^\circ$$

$$\angle D_1 = \hat{A} + \hat{C} = 2\hat{A} = 2\left(\frac{1}{3}x\right) = x$$

$$\angle D_1 = \frac{1}{3}y \Rightarrow \frac{1}{3}y = x \Rightarrow y = 3x$$

$$x + y = 160^\circ \Rightarrow x + 3x = 160^\circ \Rightarrow x = \frac{160}{4} = 40^\circ$$

$$\angle C = \frac{1}{3}(y - x) = \frac{1}{3}(3x - x) = \frac{x}{3} = \frac{40}{3}$$



۱۱۴- گزینه ۱ صحیح است.

در دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین که محیط بر دایره به شعاع  $r$  می‌باشد حاصل

ضرب دو قاعده مساوی  $4r^2$  است داریم:

$$4r^2 = 16 \rightarrow r = 2$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = 4\pi$$

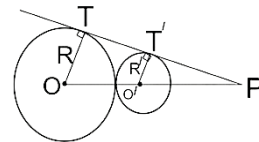
۱۱۵- گزینه ۳ صحیح است.

$$OT \parallel O'T' \Rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{OP}{O'P}$$

$$OP = 20 \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{20}{O'P} \Rightarrow O'P = 12$$

$$OO' = R + R' = OP - O'P = 8$$

$$\left. \begin{array}{l} R + R' = 8 \\ \frac{R}{R'} = \frac{5}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{5}{3}R' + R' = 8 \Rightarrow R' = 3$$



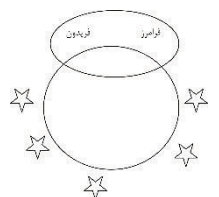
### ریاضیات گسسته

۱۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$n(A) = 6! - 2! \times 5!$$

$$n(S) = 6!$$

$$P(A) = 1 - \frac{2! \times 5!}{6!} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$



۱۱۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$n(A) = 2 \binom{10-1-1}{6-1} = 2 \binom{8}{5}$$

تعداد حالاتی که تیم شامل یکی و فاقد دیگری باشد ۱۱۲

$$n(S) = \binom{10}{6} = 210$$

$$P(A) = \frac{112}{210} = \frac{8}{15}$$

۱۱۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$P(A) = x$$

$$P(B) = 3x$$

$$P(C) = 2x$$

$$P(A) + P(B) + P(C) = 1 \rightarrow 6x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{6}$$

$$P(B)' = 1 - P(B) = P(A) + P(C) = x + 2x = 3x = \frac{1}{2}$$

۱۱۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$P(B \Delta T) = P(B) + P(T) - 2P(B \cap T)$$

$$= \frac{2^n - n + 2 \frac{n^2 + n}{2} - 2 \times 2 \times \frac{n^2 - n}{2}}{2^n} \Big|_{n=3}$$

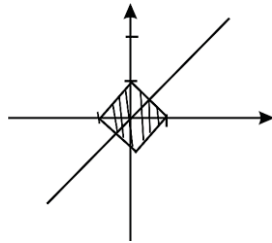
$$= \frac{2^6 + 2^6 - 2^4}{2^6} = \frac{7}{32}$$

۱۲۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$a(A) = \cdot$$

$$a(S) = 2 \times 1 \times 1 = 2$$

$$P(A) = \frac{a(A)}{a(S)} = \frac{\cdot}{2} = \cdot$$



۱۲۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \times P(B)$$

$$2P(A) - (P(A))^2 = \frac{3}{4} \rightarrow 4(P(A))^2 - 8P(A) + 3 = 0$$

$$P(A) = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 12}}{4} \left\{ \begin{array}{l} \text{غ ق ق} \\ P(A) = \frac{3}{4} \\ P(A) = \frac{1}{4} \end{array} \right.$$

$$P(A - B) = p(A) - P(A \cap B) = P(A) - P(A) \times P(B)$$

$$= \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

۱۲۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$P(\text{دو پسر}) = \frac{\binom{2}{2}}{\binom{2}{2}} = \frac{1}{1} = 1$$

۱۲۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} A, B \rightarrow P(A \cap B) = \cdot \\ A, B \text{ مستقلند} \rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \end{array} \right\} \rightarrow$$

$$P(A) \times P(B) = \cdot \left\{ \begin{array}{l} P(A) = \cdot \rightarrow A = \emptyset \\ \text{یا} \\ P(B) = \cdot \rightarrow B = \emptyset \end{array} \right.$$

حداقل یکی از دو پیشامد  $A$  یا  $B$  غیرممکن است  $\rightarrow$



۱۳۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$n = \frac{C}{V} \Rightarrow V = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{9 \times 10^8}{4 \times 75} = 3 \times 10^6 \text{ Hz} = 3 \text{ MHz}$$

۱۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$B = A \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} x\right)$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} = 10^4 \pi \Rightarrow \lambda = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

طبق جدول طیف امواج الکترومغناطیس، این موج در محدوده‌ی امواج فرسرخ است که طول موج آن‌ها  $10^{-2} \text{ m} < \lambda < 10^{-5} \text{ m}$  می‌باشد.

۱۳۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = (\epsilon_0 \mu_0)^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow \epsilon_0 \mu_0 = C^{-2}$$

۱۳۶- گزینه ۱ صحیح است.

رجوع شود به جدول طیف امواج الکترومغناطیس در کتاب درسی فیزیک پیش‌دانشگاهی ۲

۱۳۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta d = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{\Delta\lambda}{2} = \Delta\pi \text{ rad}$$

۱۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\lambda D}{ra} = 0.5 \Rightarrow \frac{\lambda \times 4}{2 \times 3 \times 10^{-2}} = 0.5 \times 10^{-2} \Rightarrow \lambda = \frac{3}{4} \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$n = \frac{C}{V} \Rightarrow V = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow f = \frac{V}{\lambda} = \frac{9 \times 10^8}{4 \times \frac{3}{4} \times 10^{-7}} = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۱۳۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\lambda D}{a} = 1 \text{ mm}$$

$$\frac{n\lambda D}{ra} + \frac{n\lambda D}{a} = \frac{3 \times \lambda D}{2 \times a} + \frac{3\lambda D}{a} = 1/5 + 3 = 4/5 \text{ mm}$$

۱۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

$$\lambda = \frac{ax}{nD}, \quad \lambda'_{\text{هو}} = \frac{2ax'}{(2m-1)D}$$

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{V'}{V} = \frac{n'}{n} = \frac{3}{5}$$

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{x}{2x'} \times \frac{2m-1}{n} \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{x}{2x'} \times \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{x}{x'} = 2 \times \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$$

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

۱۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$\epsilon = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| -100 \times \frac{(-4-2) \times 10^{-2}}{0.2} \right| = 3V$$

۱۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

بنا به قانون لنز جهت جریان القایی در سیم پیچ طوری است که با عامل بوجود آورنده (نزدیک شدن آهنربا) مخالفت می‌کند.

۱۴۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$\epsilon = BLV = 2/5 \times 1/5 \times 4 = 15V$$

مقاومت ۳ و ۶ اهمی با هم موازی هستند.

۱۲۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{\begin{bmatrix} 20 \\ 12 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 20 \\ 3 \end{bmatrix}} = \frac{16}{66} = \frac{8}{33}$$

۱۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A) = \frac{5}{12} \rightarrow P(A') = 1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$$

$$P(B'|A') = \frac{2}{5} \rightarrow P(B|A') = 1 - P(B'|A') = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

$$P(B \cap A') = P(A') \cdot P(B|A') = \frac{7}{12} \times \frac{3}{5} = \frac{7}{20}$$

۱۲۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$P(b_2) = P(w_1) \cdot P(b_2|w_1) + P(b_1) \cdot P(b_2|b_1)$$

$$= \frac{5}{8} \times \frac{6}{10} + \frac{3}{8} \times \frac{2}{10} = \frac{36}{80} + \frac{6}{80} = \frac{42}{80} = \frac{21}{40}$$

۱۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$P(A \cap (B \cup C)) = P(A) \times P(B \cup C)$$

$$= P(A) \times (P(B) + P(C) - P(B) \times P(C))$$

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} - \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} \right) = \frac{13}{30}$$

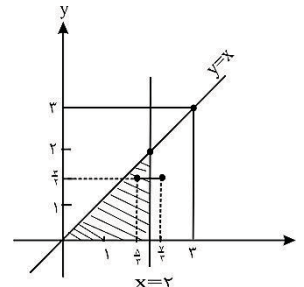
۱۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$x = \frac{\frac{5}{3} + \frac{7}{3}}{2} = 2$$

$$a(x \cap y) = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

$$a(y) = 2 \times 3 = 6$$

$$P(x|y) = \frac{a(x \cap y)}{a(y)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$



۱۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$P(G|X) = \frac{P(G) \cdot P(X|G)}{P(G) \cdot P(X|G) + P(B) \cdot P(X|B)}$$

$$= \frac{\frac{30}{100} \times \frac{5}{100}}{\frac{30}{100} \times \frac{5}{100} + \frac{70}{100} \times \frac{10}{100}} = \frac{15}{85} = \frac{3}{17}$$

۱۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$P(F|X) = \frac{P(F) \cdot P(X|F)}{P(T) \cdot P(X|T) + P(F) \cdot P(X|F)}$$

$$= \frac{\frac{10}{100} \times \frac{1}{15}}{\frac{90}{100} \times \frac{14}{15} + \frac{10}{100} \times \frac{1}{15}} = \frac{1}{127}$$

$X$ : پیشامد آن که تستی توسط بازنگر صحیح تشخیص داده شود.

$T$ : پیشامد آن که بازنگر درست عمل کند.

$F$ : پیشامد آن که بازنگر غلط عمل کند.

## فیزیک

۱۳۱- گزینه ۲ صحیح است.

در هنگام تولید و انتشار امواج الکترومغناطیس، ذرات محیط نوسان نکرده و

اصولاً نقشی در ایجاد و انتشار امواج الکترومغناطیس ندارند.

$$F = m \frac{V^2}{R}$$

$$qVB = m \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mV}{qB} = \frac{5 \times 10^{-4} \times 10}{2 \times 10^{-2} \times 2} = 1/25 \text{ m}$$

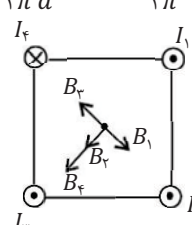
۱۵۴- گزینه ۱ صحیح است.

میدان ناشی از هر سیم در مرکز مربع

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \mu_0 \times \frac{1}{2\pi}$$

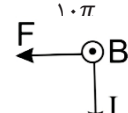
$$= \frac{\mu_0}{2\pi} (T)$$

کل  $B = B_r + B_f = 2B = \frac{\mu_0}{\pi}$



۱۵۵- گزینه ۳ صحیح است.

$$F = BIL, B_T = \frac{\mu_0}{2\pi} \left( \frac{4}{5} - \frac{3}{3} \right) = -\frac{\mu_0}{10\pi}$$

$$\Rightarrow F = \frac{\mu_0}{10\pi} \times 2 \times 1 = \frac{\mu_0}{5\pi} (T)$$


۱۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

۱۵۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0}{2} \times \frac{I_1}{2} = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{I_2}{1} \Rightarrow \frac{I_1}{2} = \frac{I_2}{1}$$

جهت جریان دو حلقه باید در خلاف یک دیگر باشد تا برآیند در مرکز حلقه صفر شود.

۱۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$R_T = \frac{3 \times 6}{3+6} + 2 = 4\Omega \Rightarrow I_t = \frac{48}{4} = 12A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = 4A \\ I_2 = 8A \end{cases}$$

$$B_T = B_2 - B_1 = \frac{\mu_0}{2} \left( \frac{N_2 I_2}{R_2} - \frac{N_1 I_1}{R_1} \right) = \frac{\mu_0}{2R} (\lambda - 4)$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7}}{4R} \times 4 = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2R = 1/2 \text{ cm}$$

۱۵۹- گزینه ۱ صحیح است.

بیجه  $B = \mu_0 \frac{NI}{2R}, N = \frac{30}{2\pi \times 0.2} = \frac{75}{\pi}$

سیم لوله  $B = \mu_0 \frac{NI}{L}, N = \frac{150}{2\pi \times 0.1} = \frac{150}{\pi}$

سیم لوله  $B = \frac{2 \times 0.2}{\pi} \times \frac{150}{\pi} \times 40 = 1/6$

بیجه  $B = \frac{75}{\pi} \times 20$

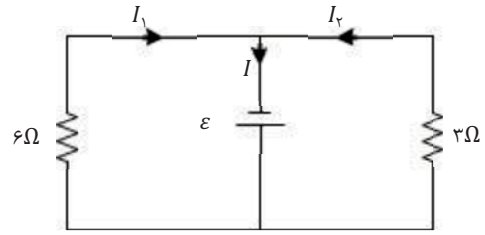
۱۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \Rightarrow \left( \frac{I_2}{I_1} \right)^2 = \frac{R_1}{R_2}$$

$$= \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{2}{3}$$

$$R_T = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{15}{2} = 7.5A$$



۱۴۵- گزینه ۴ صحیح است.

$$|\varepsilon| = \left| -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \right| \Rightarrow 3 = \left| L \times \frac{6}{4} \right| \Rightarrow L = 2H$$

۱۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$P = R_2 I_2^2 = 2 I_2^2 = 48 \Rightarrow I_2 = 4A \Rightarrow I_1 = 6A \Rightarrow I_3 = 10A$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-3} \times 10^2 = 0.2J$$

۱۴۷- گزینه ۱ صحیح است.

در اثر افزایش مقدار  $R$  جریان در سیم لوله‌ی چپ کاهش می‌یابد که این پدیده باعث ایجاد جریان خود القایی در جهت جریان اصلی سیم لوله‌ی چپ می‌شود و بنابر قانون لنز جریان در سیم لوله‌ی راست از  $C$  به  $D$  است.

۱۴۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$\varphi = \varphi_{max} \cos \omega t \xrightarrow{|\varphi| = \varphi_{max}} |\cos \omega t| = \frac{3}{5} \Rightarrow |\sin \omega t| = \frac{4}{5}$$

$$I = I_{max} \sin \omega t \Rightarrow \left| \frac{I}{I_{max}} \right| = |\sin \omega t| = \frac{4}{5}$$

۱۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{3}{4} T = 0.3 \Rightarrow T = 0.4s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{s}$$

$$\varphi_{max} = BA = 0.04, \varepsilon_{max} = NBA\omega \Rightarrow N = \frac{9\pi}{0.04 \times 5\pi} = 45$$

جهت جریان در لحظات  $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$  ثانیه تغییر می‌کند.

۱۵۰- گزینه ۲ صحیح است.

۱۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

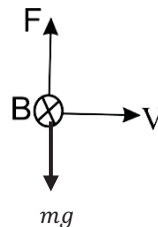
تنها مؤلفه‌ای از میدان بر سیم نیرو وارد خواهد کرد که عمود بر سیم باشد، یعنی مؤلفه‌ی  $(\vec{A} \times \vec{B})$ .

$$F = BIL \sin \alpha = 8 \times 10 \times 1 \times 1 = 80N$$

با توجه به قاده‌ی دست راست،  $F$  در جهت محور  $Z$  است.

۱۵۲- گزینه ۳ صحیح است.

برای ثابت ماندن مسیر ذره باید  $F$  به سمت بالا باشد و اندازه‌ی آن هم برابر  $mg$  باشد.



$$F = mg$$

$$|q|vB = mg \Rightarrow |q| = \frac{0.5 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^4 \times 0.5 \times 10^{-4}} = 2/5 \times 10^{-3} C$$

با توجه به جهت بردارهای فوق، علامت بار باید مثبت باشد.

۱۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

# آزمون ۷

میزان یونش آب ( $\alpha$ ) زیاد شده و با افزایش  $[H_3O^+]$  مقدار  $pH$  کاهش می‌یابد. محیط خنثی می‌ماند. چون با افزایش غلظت  $[H_3O^+]$  غلظت یون  $OH^-$  نیز زیاد می‌شود.

۱۶۹- گزینه ۲ صحیح است.

$HCl: pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = M\alpha = 10^{-2} \Rightarrow M = 10^{-2}$  مولاریته‌ی اسید  
 $pH = 12 \Rightarrow pOH = 2 \Rightarrow [OH^-] = M\alpha = 10^{-2} \Rightarrow M = 10^{-2}$  مولاریته‌ی کل در محیط بازی

$NaOH = 40 \text{ g.mol}^{-1}$

$$M = \frac{\overbrace{(M_1 V_1)}^{\text{باز}} - \overbrace{(M_2 V_2)}^{\text{اسید}}}{V_1 + V_2} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{\left(\frac{m}{40}\right) - (10^{-2} \times 1)}{1}$$

$$\frac{m}{40} = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 0.8 \text{ g}$$

۱۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$M = \frac{M_1 V_1 - M_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$M = \frac{(100 \times 10^{-4}) - (200 \times 3/5 \times 10^{-4})}{(100 + 200)mL} = \frac{0.08 - 0.04}{300}$$

$= 10^{-5}$  (محیط اسیدی است)

$$[H_3O^+] = M.n.\alpha = 10^{-5} \Rightarrow pH = \log 10^{-5} = 5$$

متیل نارنجی در  $pH = 5$  زرد است.

۱۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$[OH^-]_A = 4 \times [OH^-]_B \Rightarrow$$

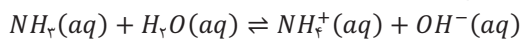
$$-\log [OH^-]_A = (-\log 4) + (-\log [OH^-]_B)$$

$$pOH_A = pOH_B - 0.6$$

$$14 - pH_A = 14 - pH_B - 0.6$$

$$pH_A = pH_B + 0.6$$

۱۷۲- گزینه ۴ صحیح است.



با ورود  $H_3O^+$  یون  $OH^-$  جذب شده و آب تولید می‌گردد.

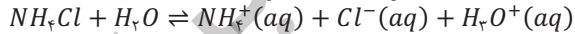
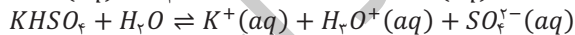
تعادل در جهت رفت جا به جا می‌شود، در نتیجه، غلظت  $NH_3$  کاهش یافته و غلظت  $NH_4^+$  زیاد می‌شود.

۱۷۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]} \Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]} \rightarrow \frac{[\text{نمک}]}{[\text{اسید}]} = 1$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 9 = 5$$

۱۷۴- گزینه ۲ صحیح است.



۱۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

اتم هالوژن با کشیدن ابر الکترونی به طرف خود بر قطبیت پیوند  $O-H$  می‌افزاید و بنابراین آزاد شدن  $H^+$  راحت‌تر انجام شده و در نتیجه قدرت اسیدی بالا رفته و  $K_a$  زیاد و  $pK_a$  کوچک می‌شود.

۱۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

به صفحات ۶۹ و ۷۰ کتاب درسی مراجعه شود.

۱۷۷- گزینه ۳ صحیح است.



صابون + گلیسرول یا گلیسرین  $\rightarrow$

۱۷۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$L = \frac{N}{b} \times \frac{D}{b} \Rightarrow B = \frac{\mu_o N I}{L} = \frac{\mu_o I}{D}$$

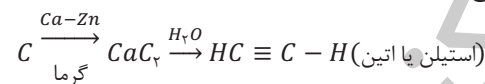
$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{D_1}{D_2} = \frac{2}{3}$$

## شیمی

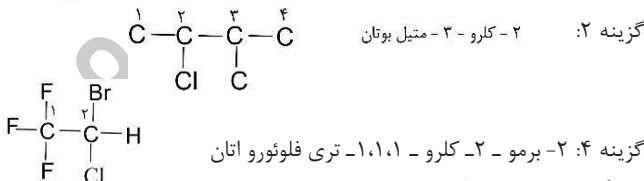
۱۶۱- گزینه ۲ صحیح است.

الماس یک شبکه‌ی به هم پیوسته از اتم‌های کربن است. شبکه‌ی غول آسایی متشکل از میلیاردها اتم کربن که با پیوندهای کووالانسی به هم متصل شده‌اند. هر بلور الماس را می‌توان یک مولکول غول آسا در نظر گرفت که در آن همه‌ی اتم‌ها با پیوندهای کووالانسی، به هم وصل هستند.

۱۶۲- گزینه ۱ صحیح است.



۱۶۳- گزینه ۳ صحیح است.



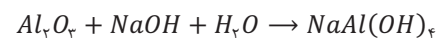
۱۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

نام ترکیب گزینه‌ی ۱، متیل استات یا متیل اتانوات است.  
 نام ترکیب گزینه ۲، استالدهید یا اتانال است.  
 نام ترکیب گزینه ۴، کتان است.

۱۶۵- گزینه ۱ صحیح است.

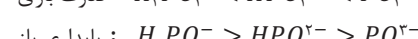
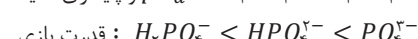
گزینه ۲- دارای عامل فنولی و اسیدی است.  
 گزینه ۳- دارای عامل فنولی و استری است.  
 گزینه ۴- دارای عامل آلکنی و استری است.

۱۶۶- گزینه ۴ صحیح است.

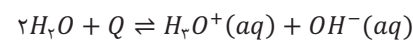


در محیط بازی یون  $Al(OH)_4^-$  تولید می‌شود و در محیط اسیدی یون  $Al^{3+}$  تولید می‌شود.

۱۶۷- گزینه ۲ صحیح است.



۱۶۸- گزینه ۲ صحیح است.



با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جا به جا می‌شود  $[H_3O^+]$  و  $[OH^-]$  زیاد می‌شود. در نتیجه  $K_w$  زیاد و  $pK_w$  کاهش می‌یابد.

مدل لوری - برونستد در واکنش‌هایی که در آن‌ها مبادله‌ی پروتون ( $H^+$ ) انجام می‌شود، کارایی دارد. از آنجا که در این واکنش مبادله‌ی پروتون انجام نشده است، پس نمی‌توان با توجه به مدل لوری - برونستد درباره نقش گونه‌ها اظهار نظر کرد.

۱۷۹- گزینه ۱ صحیح است.

قدرت اسیدی دی کلرواتانویک اسید بیشتر از قدرت اسیدی فلوئوراتانویک اسید است. بنابراین  $K_a$  آن بیشتر و  $pK_a$  آن کمتر است.

با افزایش کربن در اسیدهای آلی:

قدرت اسیدی ( $K_a$ ): کم - انحلال در آب: کم - قدرت باز مزدوج: زیاد -

پایداری اسید: زیاد - پایداری باز مزدوج: کم -  $pK_a$ : زیاد

۱۸۰- گزینه ۱ صحیح است.

رجوع به صفحه‌ی ۷۸ کتاب.