



# آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون ۳

چهارم دبیرستان  
دفترچه عمومی و اختصاصی

۴ آذر ۱۳۹۰

## رشته ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	علی طهوری - مرتضی قشمی - پروین ویسی
۲	عربی	مصطفی خاکبازان - کاظم غلامی
۳	دین و زندگی	جواد عباسزاده - حسن فیاض خانی
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی - خیرالنساء میرشک
۵	دیفرانسیل	حسین شفیعزاده - ابوالفضل فروغی
۶	هندسه تحلیلی	یوسف قائمی - حسن محمدبیگی
۷	ریاضیات گسسته	علیرضا پاکی
۸	فیزیک	عباس اصغری - مجید طباحیان
۹	شیمی	مسعود جعفری - ماشاءالله سلیمانی
گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)		
سجاد احمدی - مهدی اخباری - محمد امین توکلی - سید سعید مؤذنی		
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)		
آزاده احدی - محمد حسن امیرگانی - مهشید محمودی		

## ادبیات

- گزینه ۱: حسن تعلیل استعاره - نوگل خندان - معشوق ، سرو آزاد برخاست ← تشخیص
- گزینه ۲: تشبیه: تو چون باد صبا - کنایه: به سر نرود (تمام نمی‌شود) - ایهام: بوی (۱) - رایحه (۲) - امید و آرزو
- گزینه ۴: استعاره ← غنچه‌ی خندان ← معشوق ← خار ← نامهربانی  
کنایه ← خون در دل کردن. خار به خود بستن. از سر و آرد کردن
- ۱۱- گزینه ۳ صحیح است.  
گزینه ۳: تاکید بر (توجه به گذر سریع عمر دارد).  
در گزینه‌های ۴ و ۲ و ۱ شاعر بر جوانی از دست رفته حسرت می‌خورد که دقیقاً بیت شاهد نیز بر مفهوم حسرت بر جوانی از دست رفته دلالت دارد.
- ۱۲- گزینه ۳ صحیح است.  
مفهوم بیت شاهد «از دست رفتن قدرت و مقام دنیایی است» که در گزینه‌های ۴ و ۲ و ۱ کاملاً این مفهوم مشهود است اما مفهوم گزینه‌ی ۳ ناپایداری و بی‌وفایی نیست.
- ۱۳- گزینه ۳ صحیح است.  
صورت سوال و گزینه‌ها ۱ و ۲ و ۴ به بخشش خدا اشاره دارد ولی گزینه‌ی ۳ به استغنا و بی‌نیازی خدا
- ۱۴- گزینه ۳ صحیح است.  
مفهوم این گزینه پایان ناپذیری عشق است. تجربه‌ی عشق هیچ‌گاه تکراری نمی‌شود. همیشه تازه است و پیش‌بینی نشدنی.
- در گزینه‌های ۴ و ۲ و ۱ مفهوم رهایی ناپذیری عشق است یعنی کسی که عاشق شد دیگر نمی‌تواند با تلاش و همت و تصمیم خود را از بند عشق رها سازد. یعنی گریز از عشق ممکن نیست. که از این نظر با مفهوم گزینه‌ی ۳ تفاوت دارد.
- ۱۵- گزینه ۲ صحیح است.  
مفهوم این گزینه دشواری عشق است. دل به عشق سپردن را دل به دریا زدن می‌داند. مفهوم گزینه‌های ۴ و ۲ و ۱ این است که شاعر زندگی واقعی را در عاشق بودن می‌داند می‌بیند. کسی که عشق در وجود او خانه نکرده باشد، کالبدی خاکی ست تهی از روح و احساس، به ظاهر انسان است اما از مفهوم انسان بودن دور است و همان بهتر که نباشد.
- ۱۶- گزینه ۴ صحیح است.  
مفهوم گزینه‌ی ۴: عشق همه هستی عاشق را افراد می‌گیرد.  
مفهوم گزینه‌ی دیگر: لازمی عشق ترک خودی و دوری از نام و نشان است.
- ۱۷- گزینه ۳ صحیح است.  
مفهوم سایر گزینه‌ها ناشکیبایی عاشق است و مفهوم بیت سوم، بی‌خوابی و بی‌قراری عاشق است.
- ۱۸- گزینه ۲ صحیح است.  
درس زندگی نامه نویسی
- ۱۹- گزینه ۳ صحیح است.  
این جمله ۳ جزئی گذرا به مفعول است. مردم (نهاد) و دشمنی (مفعول) ندارند (فعل) و نوع متمم از نوع متمم اسم است و متعلق به فعل نیست.  
در سایر گزینه‌ها جمله‌ی سه جزئی گذرا به متمم داریم:

گزینه	نهاد	متمم	فعل
۱	-	این همه زیبایی	بنگرید
۲	احمد	بهترین امتیاز	دست یافت
۴	هنرمندان	بیان رازها	می‌پردازند

۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

بسته‌ها را پر کرده است

مفعول مسند فعل

جمله چهار جزئی گذرا به مفعول و مسند متمم جمله از نوع متمم اسم است و متعلق به مسند (پر از) است. فعل ساده

- ۱- گزینه ۳ صحیح است.  
واژگان ادبیات ۲ و پیش‌دانگامی
- ۲- گزینه ۲ صحیح است.  
واژگان کتاب پیش  
حی: به معنی زنده نیز هست و احیا: زنده کردن - آباد کردن، شب زنده داری کردن از معنای آن است. ولی با توجه به متن درس «من این همه نیستم، حی به معنای قبيله است»
- ۳- گزینه ۳ صحیح است.  
ثواب ← صواب / غدر ← قدر / حتام ← حطام / ملک ← مهلک / مضمن ← مزمن
- ۴- گزینه ۲ صحیح است.  
رثا ← به معنای گریستن بر مرده و ذکر خوبی های او. شعر گفتن برابر مرده با اظهار تأسف  
رسا ← به معنی واصل شونده صفت فاعلی از رسیدن است رسایی اسم و حاصل مصدر است.  
مأثر ← جمع تأثره به معنی اعمال پسندیده، آثار نیک باقیمانده از کسی در حالی که در متن منظور مُعاصر از ریشه‌ی «عصر» است به معنای هم عصر و هم دوره
- ۵- گزینه ۴ صحیح است.  
مناجات سنایی شاعر قرن ششم که آغازگر عرفان و اصطلاحات صوفیه در ادب فارسی است.  
ثنا ← به معنای حمد و ستایش است.
- ۶- گزینه ۴ صحیح است.  
منوچهری چهره‌ی شاخص در سرودن شکواییه نبوده است.
- ۷- گزینه ۲ صحیح است.  
در این نوع شعر، شاعر «خویشستن خویش» را موضوع قرار می‌دهد و از احساسات شخصی خود سخن به میان می‌آورد. این نوع شعر، در حقیقت از «من شخصی» شاعران سرچشمه می‌گیرد.
- ۸- گزینه ۴ صحیح است.  
در گزینه ۱: دیده (چشم) همچون انسانی مخاطب قرار گرفته پس تشخیص است و تشخیص استعاره مکنیه است سیل دمام و منزل خواب نیز استعاره از اشک زیاد و چشم (یا دنیا) هستند. اما در این بیت تشبیه دیده نمی‌شود.  
در گزینه ۲: «ماه رخ» یک تشبیه یا اضافه‌ی تشبیه‌ی است که رخ به ماه تشبیه شده است. اما استعاره دیده نمی‌شود.  
در گزینه ۳: «سرو صنوبرخرام» استعاره از معشوق بلند قامت است. اما تشبیه وجود ندارد.  
در گزینه ۴: لعل استعاره از لب سرخ است. و «جام غم» و «می لعل» هر دو تشبیه بلیغ یا اضافه‌ی تشبیه‌ی هستند. پس از هر دو آرایه‌ی استعاره و تشبیه در این بیت استفاده شده است.
- ۹- گزینه ۳ صحیح است.  
در گزینه ۱: خریدن کنایه از به دست آوردن و فروختن کنایه از دست دادن است و بین آن دو تضاد برقرار است. بین «جان» و «جان» جناس.  
در گزینه ۲: عشق به دریایی تشبیه شده است تشبیه بلیغ اسنادی است و بین دریا و کرانه و شنا مراعات، شنا نتوان کرد: کنایه از رهایی نتوان یافت  
در گزینه ۳: جان استعاره از معشوق است واژه‌های قافیه، جناس دارند ولی ایهام در بیت دیده نمی‌شود.  
در گزینه ۴: دل از مهر کسی پاک کردن کنایه از فراموش کردن کسی است و بین پاک و خاک جناس برقرار است. و خاک مجازاً گور است.
- ۱۰- گزینه ۳ صحیح است.  
تشخیص: سرکش بودن فلک / رام بودن فلک، حس آمیزی: شیرین کار، مصرع دوم: کنایه از غلبه و چیره شدن، تشبیه: تو سنی چو فلک

## عربی

در گزینه‌ی ۱: فعل ایفا می‌کنند. سه جزئی گذرا به مفعول فعل مرکب  
در گزینه‌ی ۲: فعل خو کرده‌ام سه جزئی گذرا به متمم فعل مرکب  
در گزینه‌ی ۳: فعل غش کرده است. جمله ناگذر. فعل مرکب

۲۱- گزینه ۴ صحیح است.

هناك: وجود دارد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / روایات: روایاتی (ردگزینه‌ی ۱)  
گزینه‌ی ۲ با آوردن "آمده" ساختار اشتباهی را ایجاد کرده است.

اگر «هناك» در ابتدای جمله بیاید و بعد از آن یک اسم بیاید، خبر مقدم است و محلاً مرفوع  
و معنای «وجود دارد» می‌دهد.

۲۲- گزینه ۱ صحیح است.

بِضْعَةِ أَيَّامٍ: چند روز (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / أَخْبَرْنِي: مرا با خبر کردند (رد گزینه‌های ۳ و ۴) /  
أَقْرَبَاتِي: نزدیکانم (رد گزینه‌های ۳ و ۴) /

يُهَدِّدُنَا: تهدید می‌کند ما را (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۲۳- گزینه ۳ صحیح است.

يَقْتُلُونَا: بکشند ما را (رد گزینه‌ی ۲) / الغزاة: غارتگران - جنگجویان (ردگزینه‌های ۱ و ۴) /  
عظام: استخوان‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / لن تلتين: تسلیم نخواهند شد، سر خم نخواهد کرد  
(رد گزینه‌های ۱ و ۲) / الأجيال: نسل‌ها (رد گزینه‌ی ۲)

۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

در این گزینه "نجد" (می‌بایم) ترجمه نشده است.

ترجمه صحیح: واگر به طبیعت نگاه بیندازیم مثال‌های بسیاری را می‌بایم که این سنت را  
تأیید می‌کنند.

۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

روستای کوچک ما: قريتنا الصغيرة (مضاف الیه قبل از صفت آورده می‌شود)

کتابخانه‌ی عمومی: المكتبة العامة (معرفه است)

هنوز نساخته‌اند: لَمْ يَصْنَعُوا لَمَّا + مضارع مجزوم

۲۶- گزینه ۴ صحیح است.

روز چهارم - عدد ترتیبی است و هر دو "ال" می‌گیرند - اليوم الرابع (رد گزینه‌ی ۲)  
/ دوازده صفحه - معدود اعداد ۱۱ و ۱۲ باید مفرد و منصوب باشد - "صَفْحَةٌ" (رد  
گزینه‌های ۱ و ۳)

۲۷- گزینه ۱ صحیح است.

آیه‌ی شریفه‌ی مذکور به این معناست که: "خداوند چیزی را برای قومی تغییر نمی‌دهد تا  
اینکه تغییر دهند آن را بوسیله خودشان" این آیه با مفهوم گزینه‌ی ۱ "نزدیکتر است".

۲۸- گزینه ۱ صحیح است.

بر اساس متن، یأس و ناامیدی می‌تواند سرآغاز شکست باشد.

معنی سایر گزینه‌ها:

(۲) ما از شکست‌ها خوشحال می‌شویم زیرا آن‌ها پل پیروزی هستند. (ما از شکست  
خوشحال نمی‌شویم)

(۳) تاریخ ثابت کرده است که پیروزی‌ها بعد از شکست‌ها بوده است. (همواره اینطور نیست)

(۴) اراده‌ی انسان به آتش شباهت دارد که با سختی‌ها تقویت می‌شود. (به آهن شباهت دارد نه  
آتش)

۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

(۱) دانشمندان دچار شکست نمی‌شوند زیرا از تجربه‌های گذشتگان استفاده می‌کنند!!

(۲) ناپلئون روش شکست دادن را از شکست‌هایی که دچارش می‌شد یاد می‌گرفت.

(۳) اگر می‌خواهی ارادات را تقویت کنی آن را برای رویارویی با شکست‌ها آماده کن.

(۴) پیروزی‌ها اگر ما را مغرور سازند و از تجربه‌های دیگران محروم کنند، ارزشی ندارند.

۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

مطالعه‌ی زندگی نامه‌ی بزرگان تاریخ.....

(۱) باعث می‌شود که هنگام شکست نا امید نشویم.

(۲) جوانان را برای ادامه‌ی کار حتی پس از شکست‌های بی‌شمار، تشویق می‌کند.

(۳) به هروان یاد می‌دهد که هرگز در راه سخت خود شکست نخورند.

(۴) ما را از خیال‌های باطل خارج می‌کند و نقشه‌ی راه مناسب را به ما می‌دهد.

زندگی نامه‌ی بزرگان راه شکست نخوردن را لزوماً یاد نمی‌دهد بلکه درس مقاومت و تحمل  
سختی‌هاست.

۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

(۱) مُرٌّ - مُرٌّ مَعْطُوفٌ بِهِ مَفْعُولٌ وَمَنْصُوبٌ / صعوبات - صعوبات (مضاف تنوین نمی‌گیرد)

(۲) يُذِقُّ - يُذِقُّ - يُذِقُّ بِجِشَانِدٍ - يُذِقُّ بِجِشِدٍ / صعوبات (مانند گزینه ۱)

(۴) المشاكيل - المشاكيل (با اینکه غیر منصرف است اما چون "ال" دارد اعراب آن اصلی  
است)

۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

(۱) فعل مضارع (ص: فعل ماضی)

(۳) من صدر "تعلیم" (ص: من مصدر تعلّم) / مبنی علی الضمّ (ص: مبنی علی السكون)

(۴) فعل مضارع (مانند گزینه ۱) - معرب (ص: مبنی) / فعل منصوب (نادرست است)

۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

(۲) اسم مبالغة (ص: صفة مشبهة) - مجرور (ص: منصوب)

(۳) جمع التکسیر (ص: مفرد مؤنث) - مجرور ..... (مانند گزینه ۲)

(۴) اسم مبالغة (مانند گزینه ۲)

۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه‌ی ۳: «مَنْ» موصول است.

تذکر: اگر ادوات شرط برسر فعل ماضی بیایند با توجه به مبنی بودن فعل‌های ماضی، محلاً  
مجزوم خواهند شد. ولی در ترجمه همچنان فعل اول، مضارع التزامی و فعل دوم مضارع  
اخباری ترجمه می‌شود.

۳۵- گزینه ۳ صحیح است.

فعل‌های مجزوم عبارتند از: "تَشْعُرُ (فعل شرط)، تُدْرِكُ (مَعْطُوفٌ بِهِ فِعْلٌ شَرْطِيّ)،

تُخْرِجُهَا (جواب شرط) و تَنْتَشِرُ (مَعْطُوفٌ بِهِ جَوَابٌ شَرْطِيّ)"

۳۶- گزینه ۳ صحیح است.

در این گزینه "لِ" به معنای "برای اینکه" است که "ناصبه" می‌باشد برای اینکه انسان  
سرانجام کارهایش را ببیند می‌تواند که تاریخ را مطالعه کند. "در سایر گزینه‌ها به ترتیب  
"جازمه، جازمه، و جازه" می‌باشد.

۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه‌ی ۱: «تجدونه» نادرست است چون جواب شرط است باید به «تجدوه» تبدیل  
شود.

در گزینه‌ی ۳: «تعلموا» نادرست است و باید به «تعلمون» تبدیل شود چون دلیلی برای  
حذف نون وجود ندارد.

در گزینه‌ی ۴: «حجابهم» نادرست است و باید به «حجابهن» تبدیل شود.

توجه: در گزینه‌ی ۲ «یطلب» و «یسهر» مجزوم به ساکن هستند ولی به دلیل التقاء ساکنین، کسره می‌گیرند.

۳۸- گزینه ۳ صحیح است.

در این گزینه "ما" موصول بکاررفته و جمله‌ی شرطیه وجود ندارد.

در سایر گزینه‌ها:

(۱) مَنْ يَغْرِفْ.....يَحْقِرْ (۲) إِنَّ قَتْلُوا.....لَنْ يَقْتُلُوا

(۴) مَنْ بَادَرَ..... قَنَصَ

۳۹- گزینه ۳ صحیح است.

(۱) منصوب محلاً زیرا مبنی است. (۲) مضارع منصوب (مخاطب است)

(۴) مضارع مرفوع بالضمة الظاهرة.

۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

## دین و زندگی

۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

پرستش غیر خدا شرک جلی است که مرتبه اول شرک عملی است و خروج انسان از دایره‌ی توحید با تحقق شرک جلی ایجاد شده و انسان موحد فردی است، شخصیتی متوازن، متعادل و زیبا و در صورت تحقق شرک اجتماعی امکان رشد و تعالی از بین می‌رود.

صفحات ۲۷ و ۲۸

۴۲- گزینه ۱ صحیح است.

بر اساس آیه‌ی شریفه‌ی مَنْ يُسَلِّمِمْ هَر كَسِي تَسْلِيمِمْ اَمْر خِدا شُود و نِيكوكار باشد(تحقق توحيد عملي در امر فردی) به ريسمان محكم الهی چنگ زده است.

بر اساس آیه‌ی ان الله ربي و ربكم ..... به ترتیب توحيد افعالی (ربوبیت) و نیز توحيد عملي بيان شده است که می‌توان گفت توحيد افعالی زیر بنای توحيد عملي است.

صفحات ۲۵ و ۲۶

۴۳- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مفهوم آیه‌ی شریفه روزی عبودیت و بندگی خدا نفی طاغوت یا نفی شرک اجتماعی است و آیه خالق کل شی فاعبده به ترتیب دلالت بر توحيد نظری و عبادی دارد. صفحات ۲۵ و ۳۰

۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

قرآن کریم معیار ثابت شرک و بت پرستی ::.....(پاراگراف بعدی) به قسمت غیر خدایی می‌کشاند.

۴۵- گزینه ۴ صحیح است.

اگر انسان درک و ایمان قوی نسبت به عبارت شریفه « لا اله الا الله» داشته باشد از راهنمایی‌های خداوند سر پیچی نمی‌کند و اگر نسبت به این عبارت در طول روز تفکر و توجه داشته باشد باعث فلاح و رستگاری‌اش می‌گردد. پس هر دو مطلب علتی برای موارد ذکر شده هستند. صفحه‌ی ۳۰ درس سوم پیش‌دانشگاهی

۴۶- گزینه ۴ صحیح است.

تنظیم و کنترل گرایش در انسان از آثار تحقق توحيد فردی (پرستش و اطاعت از خدا) می‌باشد که راه را برای ظهور گرایش‌های برتر در وجود او باز می‌کند و وجود ستیزه‌ی پایان ناپذیر در درون او از ویژگی‌های انسان شرک است که فردی است چند شخصیتی و دارای جهت‌گیری متفرق و ... و باعث سبب آرامش در وجود او می‌شود. صفحه ۲۵

۴۷- گزینه ۱ صحیح است.

در بیان پیامبر اکرم (ص) مثل ظهور حضرت مهدی (عج) مثل بر پای قیامت است که عدم تعیین وقت ظهور است و با حدیث شریف امام باقر(ع) که فرمودند کذب الوقاتون تطبیق دارد. صفحات ۱۴۰ و ۱۴۱

۴۸- گزینه ۳ صحیح است.

خداوند نعمت هدایت خود را با وجود انبیا و اولیای خود کامل کرده است. و در بیان حضرت علی(ع) روز شادی فرزندان علی (ع) روز ظهور حضرت است .... و در نگاه امام

صادق(ع) یاران حضرت امام عصر «عج» مردانی پولاد دل محکم‌تر از صخره‌ها و سرشار از یقین باشند، و انتظاری که فقط گریه و دعا بپردازد اما در صحنه نبرد عدالت خواهان شرکت نکند انتظاری منفی و مخرب است.

صفحات ۱۳۶ و ۱۳۸ و ۱۴۱ و ۱۴۲

۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

غیبت در مقابل کلمه ظهور است و نحوه‌ی رهبری امام در عصر غیبت مانند خورشید پشت ابر و نامه شیخ مفید بیانگر اعمال ولایت معنوی امام عصر «عج» باشد. صفحات ۱۳۸ و ۱۳۹

۵۰- گزینه ۱ صحیح است.

در نگاه امام علی (ع) زیاده روی در گناه و ستمگر انسانها عامل خالی ماندن زمین از جهت خداسات و در نگاه امام باقر(ع) گناه علت از دست شایستگی نعمت است و منطق با هر دو آیه شریفه‌ی (۱) ذلک بان الله ..... (۲) وان الله لا یغیر ..... می‌باشد. صفحات ۱۳۶ و ۱۳۷

۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۱۵۵ و ۱۵۶ درس دهم دین و زندگی سال دوم

۵۲- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آیه‌ی فوق هدف از ارسال پیامبر اکرم غلبه دین الهی بر ادیان باطل بیان شده است. و در روایت پیامبر اکرم (ص) بیان شده است هر کس دوست دارد خدا در حال ایمان کامل و مسلمانی مورد رضایت خدا ملاقات کند ولایت و محبت امام عصر عج را بپذیرد. صفحات ۱۴۷ و ۱۵۷

۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به آیات ۵۵ نور - ۵ قصص - ۱۰۵ انبیا و می‌توان :

وعده‌ی خدا به مومنان نیکوکار: جانشینی در زمین ، استقرار دین الهی تبدیل دوران حضرت به آرامش و برقراری توحيد عملي و نفی شرک است.

و بر اساس آیه قصص وراثت به مستضعفان و بر اساس آیه ۱۰۵ انبیا وراثت زمینی به صالحین رسید. صفحات ۱۴۶ و ۱۴۷

۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت مطیعا لامر مولاة بر اساس کلام امام صادق(ع) از شرایط مرجع است. عدالت و اعتماد از راه‌های شناخت فقیه و تقوی و عدالت و اعلم بودن از شرایط فقیه است.

صفحات ۱۶۸ و ۱۶۹

۵۵- گزینه ۱ صحیح است.

در عصر غیبت امکان برقراری عدالت به طور نسبی وجود دارد معیار و ملاک در تقلید و تشخیص خود فرد بر مبنای قوانین دین است و آنچه در انتخاب فقیه نقش اساسی دارد دانش و تقوی است.

۵۶- گزینه ۴ صحیح است.

بر اساس آیه فوق وظیفه‌ی جمعی از هر قوم است که ابتدا به تفقه در دین پرداخته و بعد انذار قوم خویش بپردازند.

امام کاظم(ع) آنان را دژهای محکم اسلام معرفی کرده که حافظ اسلام می‌باشند.

و بار مرجعیت علمی و ولایت ظاهری بر دوش آنان سپرده شده. صفحات ۱۶۶ و ۱۶۷

۵۷- گزینه ۱ صحیح است.

و در نامه‌ی علی (ع) آمده است حقوقی که خداوند بر هر یک از این دو نسبت به هم واجب کرده است آن را سبب انس و الفت آنها و ارجمندی دینشان قرار داده است. مردم جز به صلاح حاکمان اصلاح نپذیرفتند و حاکمان جز با پایداری مردم نیکو نگردند. پس هنگامی که مردم وظیفه‌ی خود را نسبت به حاکم و حاکم نیز حق آنها را ادا کرد حق بین آنها ارزشمند خواهد شد. صفحات ۱۷۹ و ۱۹۰

۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

دموکراسی رایج در جهان هدف خود را تامین خواسته‌های دنیوی مردم و بی‌اعتنایی به ارزشهای الهی قرار داده است در قوانین و مقررات مربوط به نظام اجتماعی هم لازم است از ولی فقیه پیروی کند. علی(ع) در این نامه سفارش ویژه به محرومان جامعه دارد و از مشورت، با ترسو بر حذر می‌دارد.

صفحات ۱۷۷ و ۱۷۸

۵۹- گزینه ۲ صحیح است.

- ۱) قسمت سوم فعل 'fall' افتادن (۲) گذشته فعل "fell" قطع کردن  
 ۳) گذشته فعل "recycle" بازیافت کردن  
 ۴) گذشته فعل "raise" پرورش دادن

۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

- ترجمه: دیدگاه‌های او در تضاد با دیدگاه‌های همکارانش است.  
 ۱) کاهش  
 ۲) مناسبت  
 ۳) تضاد  
 ۴) درجه، مدرک

### Cloze test

ترجمه: از زمان انقلاب صنعتی تا کنون، درجه حرارت اتمسفر نزدیک سطح زمین از طریق یک فرآیند طبیعی به نام اثر گلخانه‌ای افزایش یافته است. رشد در صنعت، کشاورزی و حمل و نقل مقادیر بیشتری از گازهای طبیعی را تولید کرده است. به طور کلی پذیرفته شده است که این افزایش در مقدار گازها، گرمای بیشتری را حبس می‌کند و فرایندی را ایجاد می‌کند که برای حیات سودمند بوده است اما بالقوه مضر است.

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

- ۱) پشت  
 ۲) از طریق  
 ۳) زیر، پایین  
 ۴) کنار، نزدیک

۷۱- گزینه ۱ صحیح است.

- ۱) رشد  
 ۲) زباله، آشغال  
 ۳) الگو  
 ۴) منبع

۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

- ۱) منعکس کردن  
 ۲) اعتماد کردن، تکیه کردن  
 ۳) ارزیابی کردن  
 ۴) تولید کردن

۷۳- گزینه ۳ صحیح است.

- ۱) منعکس کننده  
 ۲) مؤثر  
 ۳) سودمند، مفید  
 ۴) ویژه، خاص

نکته: حرف اضافه‌ی "influential"، "in" است.

حرف اضافه‌ی "beneficial"، "to" است.

### Reading ۱

وابستگی به وسایل نقلیه موتوری موجب بروز مشکلات عمده‌ای از جمله آلودگی محیط زیست، کاهش منابع نفتی، ترافیک و موضوعات امنیتی شده است. در حالی که آلودگی‌های ماشین‌های جدید بسیار کم ضررتر از ماشین‌های سابق هستند، اما خیابان‌ها و اتوبان‌های شهری پر ازدحام تر از همیشه شده‌اند. این مسئله باعث می‌شود که کیفیت هوا نامطلوب و گاهی اوقات برای نفس کشیدن خطرناک شود. راه‌حل‌های فنی می‌توانند مشکل آلودگی هوا را کاهش دهند و ظرفیت سوخت موتورها را بالا ببرند. بسیاری از مردم اتوموبیل‌های بزرگتر از آنچه برای مقاصد روزانه مورد نیاز است، خریداری می‌کنند یا با سریع رانندگی کردن، سوخت را هدر می‌دهند. یک راه حل پیشنهاد شده عبارت است از راه‌حل طولانی مدت طراحی شهرها و محله‌ها به گونه‌ای که تردد اتوموبیل‌ها ضروری نباشد یعنی تمام سرویس‌های ضروری و مهم در مسافت نزدیکی قرار گرفته باشند یا به سهولت از طریق حمل‌ونقل عمومی در دسترس قرار گیرند.

این موضوع نه تنها موجب صرفه جویی در انرژی و کاهش میزان دی‌اکسیدکربن می‌شود، بلکه باعث افزایش کیفیت زندگی اجتماعی می‌شود و به جای تاکید بر خودروها بر افراد تاکید دارد. سیستم‌های بهتر حمل و نقل همچنین از طریق استفاده از کامپیوترهای جدید امکان پذیر است. اما این راه‌حل‌ها مخصوص کشورهایی است که استطاعت مالی داشته باشند.

۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه: بر طبق متن درست است که هنگامی که شخص سریع رانندگی می‌کند، مصرف بنزین افزایش می‌یابد.

- ۱) امروزه آلودگی هوا تا حد زیادی کاهش یافته است.  
 ۳) استفاده از خودروها برای رفتن به مکان‌هایی که در فواصل نزدیک قرار دارند، کاهش یافته است.

در صورتیکه رهبری دارای مقبولیت باشد رهبری و هدایت جامعه میسر شده و پیاده کردن احکام الهی ممکن می‌گردد.

در صورتیکه رهبر جامعه با تدبیر و کفایت باشد می‌تواند جامعه را در شرایط پیچیده‌ی جهانی رهبری کند که از شرایط مشروعیت است و لازمی نظم اجتماعی و اجرای قانون واحد در جامعه، این است که ولی فقیه متعدد نباشد. صفحات ۱۷۴ و ۱۷۵

۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

مسئولیت اساسی افراد در جامعه اسلامی، تلاش برای دوام نظام، رشد و پیشرفت آن در همه‌ی ابعاد زندگی است و محور وحدت و همبستگی اجتماعی ولی فقیه است که اختصاصی به مسلمانان ندارد و ارائه یک الگو از حاکمیت دین‌داران در عصر غیبت تشکیل حکومت اسلامی است.

### زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه: نگران زبان آن‌ها نباش. وقتی که در کشورشان زندگی کنی، آن زبان را یاد خواهی گرفت فعل "pick up" یک فعل جدا شدنی است و زبان نیز مفرود می‌باشد و به جای آن ضمیر "it" به کار می‌رود. در افعال جدا شدنی ضمیر فقط بین فعل و جزء قیدی به کار می‌رود و هرگز پس از آن نمی‌آید.

۶۲- گزینه ۱ صحیح است.

در این جمله یک عبارت وصفی مجهول به کار رفته است که واژه‌ی «تورویست‌ها» را توصیف می‌کند. این جمله قبل از کوتاه شدن به شکل زیر بوده است.

The police are trying to find the terrorists who were involved in the attack.

ترجمه: پلیس‌ها در جستجوی یافتن تروریست‌هایی هستند که در حمله دخالت داشته‌اند.

۶۳- گزینه ۴ صحیح است.

در اینجا یا باید از "who is" استفاده کنیم یا کل آن را از جمله حذف نماییم.

بعد از کاما نیز هرگز از "that" استفاده نمی‌شود.

برای ضمیر "انسان یا شخص" از "which" استفاده نمی‌کنیم.

بنابراین گزینه‌ی (d) پاسخ درست می‌باشد.

ترجمه: پسری که آن‌جا نشسته، آکس است که پسر همسایه‌ام است.

۶۴- گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه: پنجاه قدم یا بیشتر بعد از چراغ قرمز، یک رستوران شیک وجود دارد.

- ۱) قدم، سرعت  
 ۲) موتورها  
 ۳) سکه‌ها  
 ۴) حقیقت‌ها، واقعیت‌ها

۶۵- گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه: بیا صحبت را کوتاه کنیم. باید به هواپیما (پرواز) برسیم.

- ۱) مختصر، کوتاه  
 ۲) ساکت  
 ۳) جدی  
 ۴) بلند، با صدای بلند

۶۶- گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه: برطبق آن گزارش، تمرکز دود حاصل از آگروز خودروها در بخش‌های مرکزی شهر بیشتر است.

- ۱) آگروز ماشین‌ها، دود حاصل از آگروز خودروها (۲) سوخت‌ها  
 ۳) موتورها  
 ۴) ستون‌ها

۶۷- گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه: رئیس جمهور در سخنرانی خود هیچ اشاره‌ای به نتایج آن بحث‌ها نکرد.

- ۱) تعادل  
 ۲) اشاره، ارجاع  
 ۳) پیشرفت  
 ۴) اشتباه

۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه: باغبان تصمیم گرفت که درختان آفت زده باید قطع شوند تا گیاهان دیگر در معرض خطر قرار نگیرند.

۴) اکثر کشورهای جهان از کامپیوترهای مدرن استفاده می کنند تا مصرف سوخت را کاهش دهند.

۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه: عبارت « این معضل » در سطر ششم به خیابانها و اتوبانهای پر از خوردو اشاره دارد.

- (۱) امنیت (۲) کیفیت هوا  
(۳) مشکلات ایجاد شده توسط خوردوها

۷۶- گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه: کلمه‌ی «them» در سطر آخر به «solutions» بر می گردد.

- (۱) اتوموبیلها (۲) راه حلها  
(۳) کامپیوترها (۴) کشورها

۷۷- گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه: عبارت «given rise to» در سطر اول از نظر معنی به «caused»

نزدیک تر است.

- (۱) سبب شدن (۲) جایگزین کردن  
(۳) حل کردن، حل شدن (۴) ادامه دادن

### Reading ۲

ترجمه: چندین راه برای طبقه بندی کردن حافظه وجود دارد. یک طبقه بندی ساده که به طور کلی پذیرفته شده است بر اساس طول مدت یادسپاری حافظه است که آن را به حافظه‌ی حسی، کوتاه مدت و بلند مدت تقسیم می کند.

توانایی نگاه کردن به یک شی و به یاد آوردن شکل آن، فقط با یک ثانیه مشاهده و یا به یادسپاری آن شی، نمونه‌ای از حافظه‌ی حسی است. توانایی حافظه‌ی حسی تقریباً دوازده مورد است اما این حافظه به سرعت و در عرض چند صد هزارم ثانیه افت می کند.

سپس بعضی از اطلاعات حافظه‌ی حسی به حافظه‌ی کوتاه مدت منتقل می شود. حافظه‌ی کوتاه مدت به شخص اجازه می دهد که چیزی را بدون تمرین از چند ثانیه تا یک دقیقه به یاد آورد؛ ظرفیت این حافظه نیز بسیار محدود است. آزمایشات سابق نشان می داد که ذخیره‌ی اطلاعات در حافظه‌ی کوتاه مدت عدد کمتری است و معمولاً بین چهار تا پنج مورد است.

ذخیره‌ی اطلاعات در حافظه‌ی حسی و کوتاه مدت دارای ظرفیت و طول مدت بسیار محدودی است. به این معنی که اطلاعات برای مدت زمان خاصی در دسترس قرار می گیرند. بر عکس، حافظه‌ی طولانی مدت می تواند مقادیر خیلی بیشتری از اطلاعات را برای مدت بالقوه نامحدود و گاهی تمام طول عمر ذخیره کند.

۷۸- گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه: تقسیم بندی حافظه به سه مرحله (دسته) بر اساس طول مدت به یادسپاری اطلاعات است.

- (۱) چه مدت اطلاعات نگهداری می شوند  
(۲) چه مقدار اطلاعات حفظ می شوند.  
(۳) کجا اطلاعات نگهداری می شوند.  
(۴) چه وقت اطلاعات نگهداری می شوند.

۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه: بر طبق متن، کدام یک از جملات زیر درست است؟

- (۱) تمام اطلاعات موجود در حافظه‌ی حسی به حافظه‌ی کوتاه مدت منتقل می شود.  
(۲) ذخیره‌ی اطلاعات در حافظه‌ی کوتاه مدت هیچ محدودیتی ندارد.  
(۳) تحقیقات جدید نمایانگر این است که ذخیره‌ی اطلاعات در حافظه‌ی کوتاه مدت هفت به علاوه یا منهای دو مورد است.  
(۴) بعضی از اطلاعات موجود در حافظه‌ی حسی خیلی سریع (به سرعت) از بین می روند.

۸۰- گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه: لغت «approximately» که در خط چهارم زیر آن خط کشیده شده است از نظر معنی به «nearly» نزدیک تر است.

- (۱) دقیقاً (۲) تقریباً  
(۳) به طور یکنواخت (۴) با بی دقتی

### دیفرانسیل

۸۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} 0 < -x - 1 < \delta \Rightarrow -\delta < x + 1 < 0 \\ \Rightarrow -1 - \delta < x < -1 \Rightarrow x \\ \rightarrow (-1)^- \end{aligned}$$

$$|f(x) + \delta| < \epsilon \Rightarrow |f(x) - (-5)| < \epsilon \Rightarrow f(x) \rightarrow -5$$

۸۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$|f(x) + 2|$$

$$\begin{cases} x > 0 : |3x - 2 + 2| < 0.15 \Rightarrow |x| < 0.05 \text{ است } 0.05 \\ x < 0 : |5x - 2 + 2| < 0.15 \Rightarrow |x| < 0.03 \text{ است } 0.03 \end{cases}$$

پس بزرگترین شعاع همسایگی که از هر دو طرف خواهد جواب باشد  $0.03$  می باشد.

۸۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} f\left(\frac{\sqrt{x} + 10}{3x - 5}\right) &= f(-2^-) \\ &= \lim_{x \rightarrow -2^-} (x^3 + x^2) = -8 + 4 = -4 \end{aligned}$$

۸۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} ([\Delta x] - [-3x]) &= [\Delta^-] - [(-3)^+] \\ &= 4 - (-3) = 7 \end{aligned}$$

۸۵- گزینه ۴ صحیح است.

اگر  $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$  آنگاه ممکن  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f}{g}$  است موجود نباشد.

به طور مثال:

$$\lim_{x \rightarrow 1} x^2 = 1, \lim_{x \rightarrow 1} (x - 1)^2 = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2}{(x-1)^2} = +\infty \text{ (وجود ندارد) اولی}$$

۸۶- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: قضیه‌ی ۵ صفحه‌ی ۵۱ کتاب درسی است.

گزینه‌ی ۲: مسأله‌ی ۴ صفحه‌ی ۵۴ کتاب درسی است.

گزینه‌ی ۳: هم که مربوط به تعریف حد است.

گزینه‌ی ۴: نادرست است چرا که اگر تابع  $f$  در  $x = a$  حد دارد دلیل ندارد در همسایگی همه‌ی نقاط کران دار باشد.

۸۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{2n+1}}{2^{2n-1}} = 4 \Rightarrow$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n) = \lim_{x \rightarrow 4} f(x) = \frac{\sqrt{5} - 2}{4 - 3} = \sqrt{5} - 2$$

۸۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - \sin x (1 - \cos x)}{x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 - \left(\frac{\sin x}{x}\right) \left(\frac{1 - \cos x}{x^2}\right) \right) \\ &= 1 - 1 \times \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

# آزمون ۳

۲ - گزینه‌ی ۲ =  $x^2 + x - 2 = (x-1)(x+2)$  = مخرج: گزینه‌ی ۲

۴ - مخرج: گزینه‌ی ۴ =  $x^2 + 2x - 3 = (x-1)(x+3)$

۹۴ - گزینه ۱ صحیح است.

حد مورد نظر =  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x(x^2 + x + 4 - x^2 - x - 1)}{\sqrt{x^2 + x + 4} + \sqrt{x^2 + x + 1}}$   
 $= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x}{|x| + |x|} = \frac{3}{-2x} = -\frac{3}{2}$

۹۵ - گزینه ۴ صحیح است.

$\lim_{x \rightarrow -\infty} x \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} x\right) = (-\infty)(+\pi) = -\infty$

۹۶ - گزینه ۲ صحیح است.

جمله کلی =  $\binom{12}{k} (-1)^{12-k} x^k \Rightarrow k = 9$

$\Rightarrow$  ضریب =  $\binom{12}{9} = 220$

۹۷ - گزینه ۳ صحیح است.

$\alpha + \beta = 3k$   
 $\alpha\beta = k^2$  }  $\alpha^2 + \beta^2 = (3k)^2 - 2k^2$

$= 9k^2 - 2k^2 = \frac{7}{4} \Rightarrow 7k^2 = \frac{7}{4}$

$\Rightarrow k^2 = \frac{1}{4} \rightarrow k = \pm \frac{1}{2}$

۹۸ - گزینه ۲ صحیح است.

$3y = 6 - 2x \rightarrow y = 2 - \frac{2}{3}x$

$P = xy = x\left(2 - \frac{2}{3}x\right) \Rightarrow P = -\frac{2}{3}x^2 + 2x$

رأس  $x = \frac{-(-2)}{2(-\frac{2}{3})} = \frac{3}{2} \Rightarrow y = 2 - 1 = 1$

$\Rightarrow \min(p) = \frac{3}{2} \times 1 = \frac{3}{2}$

راه حل دوم:

چون  $(a-b)^2 \geq 0 \rightarrow a^2 + b^2 \geq 2ab$

$\rightarrow 2x + 2y = 6 \geq 2\sqrt{6 \times y} \rightarrow xy \leq \frac{3}{2}$

۹۹ - گزینه ۲ صحیح است.

$x^2 + x = a \Rightarrow \sqrt{a+4} + \sqrt{a+1} = \sqrt{2a+9}$

$\Rightarrow a+4+a+1+2\sqrt{(a+4)(a+1)} = 2a+9 \Rightarrow$

$2\sqrt{a^2 + 5a + 4} = 4 \rightarrow \sqrt{a^2 + 5a + 4} = 2$

$\Rightarrow a^2 + 5a + 4 = 4$

$\Rightarrow a^2 + 5a = 0$   
 $\Rightarrow \begin{cases} a = 0 \rightarrow x^2 + x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \end{cases} \\ a = -5 \end{cases}$

۱۰۰ - گزینه ۲ صحیح است

تعداد ریشه‌های معادله برابر است با تعداد نقاط برخورد  $y = \log x$  و  $y = \text{Arc tan } x$  و این دو تابع فقط در یک نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند.

۸۹ - گزینه ۴ صحیح است.

$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - [x]}{x^2 - x^2} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 1}{x^2 - x^2}$   
 $= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x+1)}{x^2(x-1)} = \frac{2}{1}$   
 $= 2$

۹۰ - گزینه ۱ صحیح است.

راه حل اول:

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x - \sqrt{2x^2 + 7}}$   
 $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-2)(3x + \sqrt{2x^2 + 7})}{9x^2 - 2x^2 - 7}$   
 $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-2)(3x + \sqrt{2x^2 + 7})}{7(x-1)(x+1)}$   
 $= \frac{6}{14} = -\frac{3}{7}$

راه حل دوم: (هوپیتال)

حد مورد نظر  
 $\xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x-3}{3-\frac{4}{\sqrt{2x^2+7}}} = \frac{-1}{3-\frac{4}{6}} = -\frac{6}{14} = -\frac{3}{7}$

۹۱ - گزینه ۲ صحیح است.

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x - 4 \sin x}{x^3}$   
 $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\left(4x - \frac{(4x)^3}{6}\right) - 4\left(x - \frac{x^3}{6}\right)}{x^3}$   
 $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\frac{64x^3}{6} + \frac{4x^3}{6}}{x^3} = -10$

۹۲ - گزینه ۳ صحیح است.

$\sqrt{x} = t \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x} = t^2 \\ \sqrt[3]{x} = t^3 \end{cases} \quad x \rightarrow 1 \Rightarrow t \rightarrow 1$

حد مورد نظر =  $\lim_{t \rightarrow 1} \frac{1 + 2t^2 - 3t^3}{(1-t)^2(2t+1)}$   
 $= \lim_{t \rightarrow 1} \frac{3}{6(1-t)^2(1+t+t^2)(1+t)} = \frac{3}{6(3)(2)}$   
 $= \frac{1}{12}$

۹۳ - گزینه ۳ صحیح است.

$\lim_{x \rightarrow 1^+} (-1)^{[x]} = -1, \lim_{x \rightarrow 1^-} (-1)^{[x]} = 1$

پس  $x = 1$  باید ریشه‌ی مخرج باشد و تعیین علامت آن به صورت زیر:

$x$		۱	$x_0$	
$x^2 + ax + b$	+	-	+	+

به این ترتیب فقط گزینه‌ی ۳ صحیح است.

مخرج تغییر علامت نمی‌دهد  $x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2$  = مخرج: گزینه‌ی ۱

$x$		-۲	۱	
	+	-	+	+

$$x^2 + y^2 + 2x - y - 1 = 0 \Rightarrow \left| \frac{-1}{2} \right| \text{ و } R$$

$$= \frac{\sqrt{4+1+4}}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow OA$$

$$= \sqrt{16 + \frac{9}{4}} = \frac{\sqrt{73}}{2}$$

$$\text{طول مماس} = \sqrt{OA^2 - R^2} = \sqrt{\frac{73}{4} - \frac{9}{4}} = \sqrt{\frac{64}{4}}$$

$$= 4$$

۱۰۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$2a = 6 - 2 = 4 \rightarrow a = 2, b = 1$$

$$\rightarrow O(2, 4)$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \rightarrow c^2 = 4 - 1 = 3 \rightarrow c = \sqrt{3}$$

$$F(2, 4 - \sqrt{3})$$

۱۰۷- گزینه ۴ صحیح است.

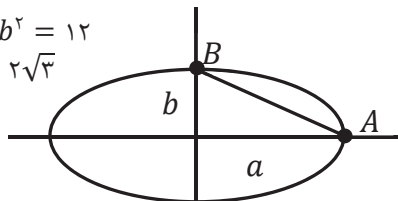
$$2x^2 + y^2 - 12x + b = 0$$

$$\rightarrow \frac{(x-3)^2}{4} + \frac{y^2}{\lambda} = 1$$

$$\rightarrow a^2 = 4, b^2 = \lambda$$

$$|AB|^2 = a^2 + b^2 = 12$$

$$|AB| = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$



۱۰۸- گزینه ۲ صحیح است.

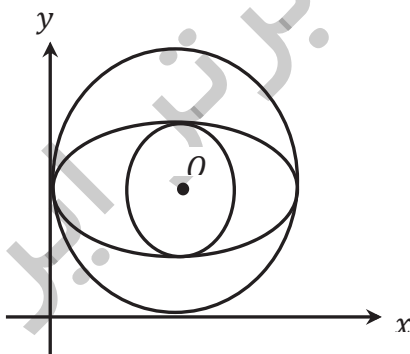
$$O(10, 10) \quad a = 10 \quad b = 6$$

$$c^2 = a^2 - b^2 = 64 \rightarrow c = 8$$

$$F'(\alpha - c, \beta), F(\alpha + c, \beta) \quad (\text{کانون‌ها در بیضی افقی})$$

$$F(18, 10) \quad F'(2, 10)$$

$$|OF'| = \sqrt{4 + 100} = \sqrt{104}$$



۱۰۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{(x+2)^2}{6} + \frac{(y-1)^2}{8} = 1 \quad b^2 = 6 \rightarrow b = \sqrt{6}$$

$$2b = 2\sqrt{6}$$

۱۱۰- گزینه ۲ صحیح است

شکل استاندارد بیضی را بدست می آوریم.

۱۰۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$$

$$\rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = 9 \quad O(\alpha, \beta)$$

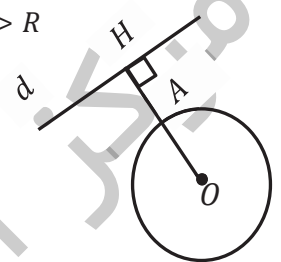
$$\rightarrow O(1, -2), R = 3$$

$$x_{max} = \alpha + R = 1 + 3 = 4$$

۱۰۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$O(0, 3) \quad R = \sqrt{\delta}$$

$$OH = \frac{|(0) - 2(3) - 4|}{\sqrt{1+4}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} > R$$



پس خط و دایره متقاطع نیستند.

$$|AH| = |OH| - R = 2\sqrt{5} - \sqrt{5} = \sqrt{5}$$

۱۰۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$x^2 + y^2 - 6x + 8y - m = 0$$

$$\rightarrow (x-3)^2 + (y+4)^2 = m + 25$$

دو دایره در صورتی تنها یک مماس مشترک دارند که نسبت به هم مماس داخل باشند. در این صورت:

$$|OO'| = |R - R'|$$

$$\begin{cases} O(1, 0) \quad O'(3, -4) & |OO'| = \sqrt{(1-3)^2 + (0+4)^2} = 2\sqrt{5} \\ R = \sqrt{\delta} \end{cases}$$

$$R' = R + |OO'| = \sqrt{\delta} + 2\sqrt{5} = 3\sqrt{5} \quad \text{و} \quad R' = \frac{\sqrt{36 + 64 + 4m}}{2}$$

$$= \sqrt{25 + m} \Rightarrow$$

$$m + 25 = R'^2 = (3\sqrt{5})^2 = 45 \Rightarrow m = 20$$

۱۰۴- گزینه ۱ صحیح است.

قطر دایره، وتر مثلث قائم الزاویه است.

$$2R = \sqrt{(12)^2 + (\delta)^2} = 13$$

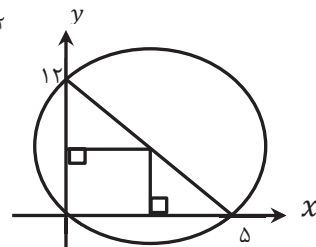
$$\rightarrow R = \frac{13}{2}$$

مرکز دایره محل برخورد عمود منصف‌هاست:

$$O\left(\frac{\delta}{2}, 6\right)$$

$$\left(x - \frac{\delta}{2}\right)^2 + (y - 6)^2 = \left(\frac{13}{2}\right)^2$$

$$\rightarrow x^2 - \delta x + y^2 - 12y = 0$$



۱۰۵- گزینه ۲ صحیح است.

طرفین معادله را به ۲ تقسیم می کنیم.



۱۱۵- گزینه ۱ صحیح است.

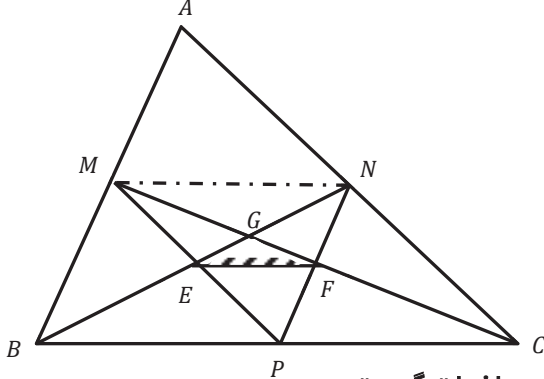
$$EF \parallel MN \Rightarrow \frac{EF}{MN} = \frac{PF}{PN} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{GEF}}{S_{MGN}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad (I)$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{MGN}}{S_{GBC}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad (II)$$

$$\frac{S_{GBC}}{S_{ABC}} = \frac{1}{3} \quad (III)$$

$$I, II, III \Rightarrow \frac{S_{GEF}}{S_{ABC}} = \left(\frac{1}{4}\right) \left(\frac{1}{4}\right) \left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{48}$$



ریاضیات گسسته

۱۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$a = 13q + 5 \rightarrow \Delta a = 13(\Delta q) + 25$$

$$b = 13q' + 9 \rightarrow \Delta b = 13(\Delta q') + 36$$

$$\Delta a - \Delta b = 13(\Delta q - \Delta q') - 11$$

$$\Delta a - \Delta b = 13(\Delta q - \Delta q' - 1) + 2$$

۱۱۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} 75|a \rightarrow 3 \times 5^2|a \\ 640|a^3 \rightarrow 2^7 \times 5|a^3 \end{array} \right\} \rightarrow a_{min} = 2^3 \times 3 \times 5^2 = 600$$

مجموع ارقام = 6 + 0 + 0 = 6

۱۱۸- گزینه ۴ صحیح است.

۵	۱	
۰	۲	$2 \rightarrow 0 \times 5 + 2 = 2 = z$
۱	۳	$3 \rightarrow 1 \times 5 + 3 = 8 = y$
	۴	$4 \rightarrow 4 = x$

$\rightarrow y = xz$

۱۱۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$(\overline{a1b2})_r = (\overline{7c0})_d$$

$$2 + 3b + 9 + 27a = 0 + 5c + 50 \rightarrow 5c$$

$$= 27a + 3b - 39$$

$$\frac{4\left(x + \frac{1}{2}\right)^2}{6} + \frac{9\left(y - \frac{1}{3}\right)^2}{3} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\left(x + \frac{1}{2}\right)^2}{\frac{6}{4}} + \frac{\left(y - \frac{1}{3}\right)^2}{\frac{3}{9}} = 1$$

$$a^2 = \frac{3}{2}, b^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{2}{9}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

۱۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{3a}{3b} = \frac{-2c}{-2d} = \frac{10}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{3a - 2c + 10}{3b - 2d + 15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

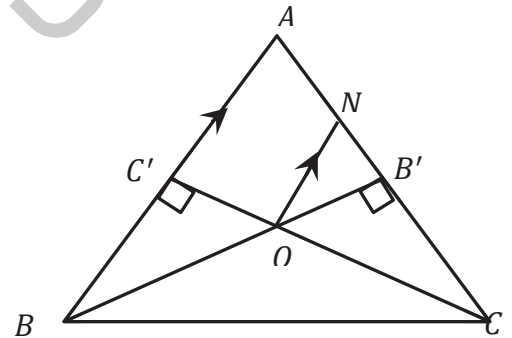
ارتفاع‌ها در مثلث متساوی الاضلاع، میانه هم هستند و می‌دانیم:

$$\frac{OC}{CC'} = \frac{2}{3}$$

$$AC' = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2}(12) = 6$$

$$ON \parallel AC' \Rightarrow \frac{ON}{AC'} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{ON}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\rightarrow ON = 4$$



۱۱۳- گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم:  $OC'B \sim OB'C \Rightarrow \frac{OC'}{OB} = \frac{OB'}{OC}$

$$\Rightarrow OB'C' \sim OCB \Rightarrow \frac{B'C'}{BC} = \frac{OB'}{OC}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{10} = \frac{3}{8} \Rightarrow x = \frac{30}{8} = \frac{15}{4} = 3.75$$

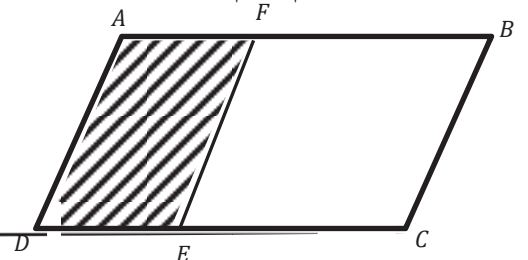
۱۱۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$ABCD \sim ADEF$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AD}{DE}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{5} = \frac{5}{DE} \Rightarrow DE = \frac{5}{3}$$

$$m = AB - AF = 15 - \frac{5}{3} = \frac{40}{3}$$



$$\overline{ab} = \overline{ba} - 18 \rightarrow 10a + b = 10b + a - 18 \rightarrow b = a + 2$$

چون  $\overline{ab}$  و  $\overline{ba}$  هر دو عدد اول می باشند پس هیچ یک از ارقام  $b, a$  زوج نخواهند بود بنابراین:

$$a = 1 \rightarrow b = 3 \quad 13 \in p, 31 \in p$$

$$a = 3 \rightarrow b = 5 \quad 35 \notin p, 53 \in p \quad \text{غ ق ق}$$

$$a = 5 \rightarrow b = 7 \quad 57 \notin p, 75 \notin p \quad \text{غ ق ق}$$

$$a = 7 \rightarrow b = 9 \quad 79 \in p, 97 \in p$$

بزرگ ترین عدد اول مطلوب ۷۹ است که مجموع ارقام آن برابر ۱۶ می باشد.

۱۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$11^\alpha \times 13^\beta \times 17^\gamma$$

$$(\alpha + 1)(\beta + 1)(\gamma + 1) = 10 = 10 \times 1 \times 1 = 5 \times 2 \times 1$$

لذا دو حالت وجود دارد یا یکی از سه عامل  $\alpha + 1$  و  $\beta + 1$  و  $\gamma + 1$  برابر ۱۰ و دو عامل دیگر برابر ۱ باشند و یا یکی از این عوامل برابر ۵ و دیگری ۲ و آخری نیز ۱ باشد پس تعداد حالات مختلف برای  $\alpha, \beta, \gamma$  عبارت است از:  $3 + 3 \times 2 = 9$

۱۲۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$(30, 54) = (2 \times 3 \times 5, 2 \times 3^3) = 2 \times 3 = 6$$

$$6k + 17 = 6k' + 5 \quad \text{فرم کلی اعضای این مجموعه}$$

پس باید باقی مانده تقسیم اعضای این مجموعه بر ۶ برابر ۵ باشد.

$$-25 = 6(-5) + 5 \quad 41 = 6(6) + 5$$

$$-37 = 6(-7) + 5 \quad 57 = 6(9) + 3$$

۱۲۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$(a, 24) = 1 \rightarrow (a, 3 \times 2^3) = 1 \begin{cases} (a, 2) = 1 \\ (a, 3) = 1 \end{cases}$$

$$(a, 2) = 1 \rightarrow a = 2k + 1 \rightarrow a^2 = 4k^2 + 1 \rightarrow a^4 = 16k^2 + 1$$

$$\rightarrow a^8 = 32k^2 + 1 \rightarrow 32 | a^8 - 1$$

$$(a, 3) = 1 \rightarrow a = 3k \pm 1 \rightarrow a^2 = 9k^2 + 1 \rightarrow a^4 = 36k^2 + 1$$

$$\rightarrow a^8 = 36k^2 + 1 \rightarrow 36 | a^8 - 1$$

$$\Delta c = 3(9a + b - 13) \leq c \leq 4$$

$$\rightarrow \begin{cases} c = 0 \rightarrow 9a + b = 13 \\ c = 3 \rightarrow 9a + b = 18 \end{cases} \begin{cases} a = 1 \\ b = 4 \end{cases} \begin{cases} \text{غ ق ق} \\ \text{غ ق ق} \end{cases} \begin{cases} 1 \leq a \leq 2 \\ 0 \leq b \leq 2 \end{cases}$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 4 + 0 + 9 = 13$$

۱۲۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$5^{2n} \times 13^{n-2} | 70!$$

$$\left[ \frac{70}{5} \right] + \left[ \frac{70}{25} \right] = 14 + 2 = 16 \quad 2n = 16 \rightarrow n = 8$$

$$n - 2 = 8 - 2 = 6 \quad \text{پس } n = 8 \text{ قابل قبول نیست.}$$

$$\left[ \frac{70}{13} \right] = 5 \quad n - 2 = 5 \rightarrow n = 7 \quad 2n = 2 \times 7 = 14$$

۱۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\lambda p - 1 = n^2 \rightarrow \lambda p = n^2 + 1 \rightarrow \lambda p = (n + 1)(n^2 - n + 1)$$

$$n(n - 1) + 1 \text{ عددی فرد است پس:}$$

$$\begin{cases} n + 1 = \lambda \rightarrow n = \lambda - 1 \\ n^2 - n + 1 = p \rightarrow p = \lambda^2 - \lambda + 1 \end{cases}$$

۱۲۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$108a = 2^2 \times 3^3 \times a \quad (a, 6) = 1 \begin{cases} (a, 2) = 1 \\ (a, 3) = 1 \end{cases}$$

بنابراین تعداد مقسوم علیه های صحیح عدد  $108a$  عبارت است از:

$$2(2 + 1)(3 + 1)n = 24n$$

۱۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$\left[ \frac{87}{5} \right] + \left[ \frac{87}{25} \right] = 17 + 3 = 20$$

$$\left[ \frac{23}{5} \right] = 4 \quad 17 + 4 = 21$$

$$\left[ \frac{23}{2} \right] + \left[ \frac{23}{4} \right] + \left[ \frac{23}{8} \right] + \left[ \frac{23}{16} \right] = 11 + 5 + 2 + 1 = 19$$

بنابراین در سمت راست این عدد ۱۹ صفر وجود دارد.

۱۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

# آزمون ۳

$$\frac{20}{100} = \frac{100}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \times 100}{20} = 500 \text{ kj}$$

$$\Rightarrow \frac{1g}{x} = \frac{20 \text{ kj}}{500 \text{ kj}} \Rightarrow x = \frac{500}{20} = 25g$$

۱۳۲- گزینه ۱ صحیح است.

$$k_2 = 4k_1 \Rightarrow v_2 = 2v_1$$

$$\Rightarrow v_2 = v_1 + 8 \Rightarrow v_1 = 8 \frac{m}{s}$$

۱۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

۱۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

۱۳۵- گزینه ۲ صحیح است.

تابع  $U = mgh$  نشان می‌دهد که نمودار  $U$  بر حسب  $h$  خطی می‌باشد و در هنگام صعود انرژی پتانسیل افزایش و در سقوط در حال کاهش است.

۱۳۶- گزینه ۳ صحیح است.

وزنه  $m_2$  پایین می‌آید و انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. این کاهش انرژی سبب افزایش انرژی جنبشی وزنه  $m_2$  و انرژی مکانیکی وزنه  $m_1$  می‌شود.

$$\underbrace{[\Delta U]} = \underbrace{[\Delta K]} + \underbrace{[\Delta E]}$$

وزنه ۱    وزنه ۲    وزنه ۲

۱۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

چون سرعت جسم ثابت است، بنابراین:

$$f_k = F = 40 \text{ N}$$

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$\bar{P}_{f_k} = |f_k \cdot \bar{v}| \Rightarrow \bar{P} = 40 \times \frac{0 + 10}{2} = 200 \text{ W}$$

۱۳۸- گزینه ۲ صحیح است.

اگر جسم  $10m$  بالا رود، نقطه‌ی اثر نیروی  $F$ ،  $20m$  جابجا می‌شود.

$$W_{F} + W_{mg} = \Delta k = 0$$

$$\Rightarrow W_{F} = -W_{mg} = -100 \times 10 \times (-1) = 1000 \text{ J}$$

کار  $2F$  در  $10m$  جابجایی برابر کار  $F$  در  $20m$  جابجایی است.

بنابراین کار  $F$  برابر  $1000 \text{ J}$  خواهد بود.

۱۳۹- گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا تغییرات سرعت متحرک را در مدت  $\frac{T}{2}$  محاسبه می‌کنیم.

$$f = 5 \times 10^{-2} \text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = 20 \text{ s}$$

$$\Delta\theta = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{2} = \pi \text{ (rad)}$$

$$\Delta v = 2v \sin \frac{\pi}{2} = 2 \times 10 \times 1 = 20 \frac{m}{s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{10} = 2 \frac{m}{s^2}$$

۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\theta = \omega t + \frac{\pi}{6} \Rightarrow \omega = \frac{d\theta}{dt} = 4 \frac{rad}{s}$$

$$v = r\omega = 10 \times 4 = 40 \frac{m}{s}$$

سرعت خطی

$$(3, 32) = 1 \rightarrow 3 \times 32 |a^h - 1 \rightarrow 96 |a^h - 1$$

۱۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$2[a, b] - 3(a, b) = 85$$

$$2a'b'd - 3d = 85 \rightarrow \frac{(2a'b' - 3)d}{3 < d < 7} = \frac{1 \times 85}{3} = 5 \times 17$$

غ ق ق

$$\begin{cases} d = 5 \\ 2a'b' - 3 = 17 \rightarrow a'b' = 10 = 1 \times 10 = 2 \times 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a' = 10 \xrightarrow{d=5} \begin{cases} a = 50 \\ b = 5 \end{cases} \\ b' = 1 \end{cases} \quad 2a - 3b = 85$$

$$\begin{cases} a' = 5 \xrightarrow{d=5} \begin{cases} a = 25 \\ b = 10 \end{cases} \\ b' = 2 \end{cases} \quad 2a - 3b = 20$$

۱۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$(a, b) = 1 \rightarrow (ab, a-b) = 1 \rightarrow (ab, (a-b)^2) = 1 \rightarrow 150 | (a-b)^2 \rightarrow (a-b)^2 = 150 \cdot k$$

$$(ab, 150k) = 1 \rightarrow (ab, 2 \times 3 \times 5^2 k) = 1 \rightarrow$$

$$\begin{cases} (ab, 2) = 1 \rightarrow (ab, 2^2) = 1 \\ (ab, 3) = 1 \rightarrow (ab, 3^2) = 1 \\ (ab, 5) = 1 \end{cases} \rightarrow (ab, 2^2 \times 3^2 \times 5) = 1$$

$$\rightarrow (ab, 540) = 1 \rightarrow [ab, 540] = 540 \cdot ab$$

۱۳۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$(a, b) = (a, b \pm ka)$$

$$(6n^5 + 5n - 6, 3n^5 + 4n - 4) = 37$$

$$(6n^5 + 5n - 6 - 6n^5 - 8n + 8, 3n^5 + 4n - 4) = 37$$

$$(2 - 3n, 3n^5 + 4n - 4) = 37$$

$$(2 - 3n, 3n^5 + 4n - 4 - 3n^5 + 2n) = 37$$

$$(2 - 3n, 6n - 4) = 37 \rightarrow (3n - 2)(-1, 2) = 37$$

$$\rightarrow (3n - 2) \times 1 = 37$$

$$\rightarrow 3n = 39 \rightarrow n = 13$$

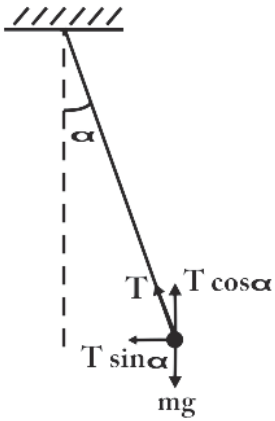
$$\text{مجموع ارقام } 1 + 3 = 4$$

## فیزیک

۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$10 \times 10 = 100 \text{ kj}$$

با توجه به راندمان بدن انرژی دریافتی برای ۱۰ دقیقه پیاده روی برابر است با:



۱۴۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$F = m \frac{V^2}{r} \Rightarrow G \frac{M_e \times m}{r^2} = m \frac{V^2}{r}$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$$

$$\frac{K_B}{K_A} = \frac{\frac{1}{2} m_B V_B^2}{\frac{1}{2} m_A V_A^2} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{V_B}{V_A}\right)^2 = \frac{2m}{m} \times \frac{r_A}{r_B} = 2 \times \frac{r}{\frac{4}{3}r} = \frac{3}{2}$$

۱۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$N - mg = m \frac{V^2}{R}$$

$$\Rightarrow 2 - 1 = 0.1 \frac{V^2}{0.8} \Rightarrow V^2 = \frac{m^2}{s^2}$$

$$W_{F_k} = \frac{1}{2} m V^2 - mgR$$

$$= \frac{1}{2} \times 0.1 \times 8 - 0.1 \times 10$$

$$\times 0.8 = -0.4 \text{ J}$$

۱۴۷- گزینه ۴ صحیح است.

در مکان مثبت با توجه به اینکه  $a < 0$  است و با توجه به علامت سرعت  $v > 0$  یا  $v < 0$  حرکت می تواند تندشونده یا کندشونده باشد.

۱۴۸- گزینه ۱ صحیح است.

معادله نوسانی ساده به صورت زیر می باشد:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$

$$\omega^2 = 2/6 \Rightarrow \omega^2 = 0.36 \times 10 = 0.36 \pi^2$$

$$\Rightarrow \omega = 0.6 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{0.6\pi} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \text{ s}$$

در هر دوره، نوسانگر مسافتی معادل ۴ برابر دامنه را می پیماید، در مدت  $T = \frac{20}{3} \text{ s}$  مسافت طی شده برابر ۸A است.

$$\Rightarrow \text{مسافت طی شده } d = 8 \times 5 = 40 \text{ cm}$$

۱۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$d = vt = 40 \times 10 = 400 \text{ m}$$

مسافت طی شده

۱۴۱- گزینه ۲ صحیح است.

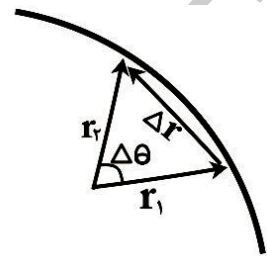
اگر متحرک به اندازه  $\Delta\theta$  بچرخد، در این صورت جابجایی برابر خواهد بود با:

$$T = 0.6\pi, \omega = \frac{2\pi}{0.6\pi} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \text{ rad/s}$$

$$\Delta\theta = \omega \Delta t = \frac{10}{3} \times \frac{\pi}{5} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)}$$

$$\Delta r = 2r \sin \frac{\Delta\theta}{2}$$

$$\Delta r = 2 \times 20 \times \sin \frac{\pi}{3} = 20\sqrt{3} \text{ m}$$



۱۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

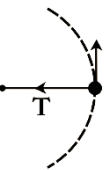
برای اینکه نخ پاره نشود، باید کشش آن از ۳۶ نیوتن بیشتر نشود.

$$T = mL\omega^2 \Rightarrow 36 = 0.1 \times 0.4 \omega^2$$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{36}{0.04} \Rightarrow \omega = \frac{6}{0.2} \Rightarrow \omega = \frac{60}{2} = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \times 3}{30} = 0.2 \text{ s}$$

دوره چرخش



۱۴۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$V = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 54 \times \frac{10}{36} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\tan \alpha = \frac{V^2}{Rg} = \frac{15^2}{120 \times 10} = \frac{3}{16}$$

$$\Rightarrow \alpha = \text{Arc tan } \frac{3}{16}$$

۱۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} T \cos \alpha &= mg \\ T &= 2mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} T \sin \alpha &= m \frac{V^2}{R} \\ R &= L \sin \alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2mg \sin \alpha = m \frac{V^2}{L \sin \alpha}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{V^2}{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow V = \sqrt{30} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\left. \begin{aligned} T &= 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_t}} \\ T' &= 2\pi \sqrt{\frac{m'}{k}} \\ T &= T' \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m}{\frac{k}{2}} = \frac{m'}{k} \Rightarrow m' = 2m$$

۱۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} a &= -A\omega^2 \sin(\omega t + \theta_0) \\ V &= A\omega \cos(\omega t + \theta_0) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a^2}{A^2\omega^4} + \frac{V^2}{A^2\omega^2} = 1$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{\omega^4} + V^2 = A^2\omega^2$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{\omega^2} + V^2 = V_{max}^2$$

۱۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} m A^2 \times \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{m A^2 \times 2\pi^2}{E}}$$

$$T = \sqrt{\frac{3 \times 10^{-2} \times (0.2)^2 \times 2 \times \pi^2}{\pi^2 \times 6 \times 10^{-2}}} = 0.2 \text{ s}$$

۱۵۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} k x^2 \Rightarrow k = \frac{2U}{x^2} = \frac{2 \times 0.4}{64 \times 10^{-2}} = \frac{8 \times 10^{-1}}{64 \times 10^{-2}}$$

$$= \frac{10}{8} \left( \frac{N}{m} \right)$$

$$k = m\omega^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{10}{8} = \frac{1000}{16} = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$\Rightarrow T^2 = \frac{16 \times 4 \times 10}{1000} \Rightarrow T = \frac{4 \times 2}{10} = 0.8 \text{ s}$$

۱۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$k = k_{max} \cos^2 \varphi \Rightarrow \cos^2 \varphi = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos \varphi = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \varphi = (2n - 1) \frac{\pi}{4}$$

فاز اولیه نوسان باید مضرب فردی از  $\frac{\pi}{4}$  باشد.

چون پس از لحظه‌ی صفر انرژی جنبشی در حال افزایش است می‌توان گفت که نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک می‌شود.

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۱۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه‌ی  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  برای کاهش دوره باید طول نخ کاهش یابد.

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{0.9 T_1}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 0.81 \Rightarrow L_2 = 0.81 L_1$$

یعنی باید طول نخ ۱۹ درصد کاهش یابد.

۱۶۰- گزینه ۴ صحیح است.

نوسانگر ساده در هر نوسان کامل ۲ مرتبه از مرکز نوسان عبور می‌کند، بنابراین این نوسانگر در مدت ۱ ثانیه ۲/۵ نوسان انجام می‌دهد که این نشان‌دهنده‌ی این است که بسامد  $f = 2/5 \text{ Hz}$  است.

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 2/5 = \Delta\pi \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

۱۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin \theta_0 = \frac{x_0}{A} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \theta_0 = 2\pi - \frac{\pi}{6}$$

در لحظه‌ی  $t = 2\text{ s}$  فاز نوسان  $2\pi + \frac{\pi}{2}$  است.

$$\Delta\theta = \omega\Delta t \Rightarrow 2\pi + \frac{\pi}{2} - \left( 2\pi - \frac{\pi}{6} \right) = \frac{2\pi}{T} \times 2$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{T} \times 2 \Rightarrow T = 6\text{ s}$$

۱۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$v = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{max} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin \varphi = \pm \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y = A \sin \varphi = \pm \frac{1}{2} A$$

سرعت نوسانگر در محل  $\pm \frac{1}{2} A$  برابر  $\frac{\sqrt{3}}{2} v_{max}$  است. برای آنکه سرعت مثبت باشد، باید متحرک در محل مورد نظر در سوی مثبت در حال حرکت باشد.

برای اینکه شتاب ماکزیمم شود، باید متحرک در دو انتهای مسیر باشد. بنابراین کمترین زمان، برای ماکزیمم شدن شتاب انتقال از  $\frac{A}{2}$  به  $A$  است.

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ (rad)}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{T}{6}$$

۱۵۲- گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا معادله مکان - زمان متحرک را می‌نویسیم.

$$a = -0.1 \pi^2 \sin \left( \pi t + \frac{\pi}{6} \right)$$

$$y = 0.1 \sin \left( \pi t + \frac{\pi}{6} \right)$$

$$t_1 = 0.5 \text{ s} \Rightarrow y_1 = 0.1 \sin \frac{\pi}{6} = 0.05 \text{ m}$$

$$t_2 = \frac{1}{3} \text{ s} \Rightarrow y_2 = 0.1 \sin \frac{\pi}{2} = 0.1 \text{ m}$$

$$\Delta y = 0.05 \text{ m} \Rightarrow \bar{v} = \frac{0.05}{\frac{1}{3}} = \frac{15}{100} = 0.15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$\omega = 2\pi f = \pi \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$A = \frac{L}{2} = 8 \text{ cm}$$

$$|x| = \sqrt{15} \text{ cm}$$

$$\Rightarrow |v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \pi \sqrt{8^2 - (\sqrt{15})^2} = 7\pi \left( \frac{\text{cm}}{\text{s}} \right)$$

۱۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$k_t = \frac{k \times k}{k + k} = \frac{k}{2}$$

۱۶۱- گزینه ۲ صحیح است.

فرآیند تخییر با سرعت ثابتی پیش می‌رود، زیرا آب خالص غلظت ثابتی دارد و رابطه ی سرعت رفت به صورت  $R_1 = k_1$  می‌باشد، اما رابطه ی سرعت برگشت به صورت  $R_2 = k_2[H_2O]$  می‌باشد که با گذشت زمان افزایش می‌یابد تا با  $R_1$  برابر شود.

۱۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

براساس توضیحات متن و حاشیه کتاب در صفحات ۲۳ و ۲۴ این گزینه درست است.

۱۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

در تعادل های شیمیایی هر ماده ی جامد یک فاز محسوب می‌شود، پس گزینه ۱، سه فازی، گزینه ۲، دو فازی و گزینه ۳، سه فازی است. اما در گزینه ۴ دقت داشته باشید  $H_2O(l)$  با  $H_2O(aq)$  هم فاز می‌باشد و تعادل تک فازی خواهد بود.

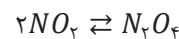
۱۶۴- گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا خارج قسمت واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = \frac{[SO_2(g)]^2}{[SO_3(g)]^2 [O_2(g)]} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2}{\left(\frac{1}{1}\right)^2 \left(\frac{0.5}{1}\right)^1} = 8 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

$Q$  کمتر از  $K$  است. بنابراین در آغاز واکنش هر دو واکنش رفت و برگشت انجام می‌شود، اما سرعت واکنش رفت از سرعت واکنش برگشت بیش‌تر خواهد بود تا باعث پیشرفت بهتر واکنش رفت و بزرگ‌تر شدن  $Q$  شود. به تدریج سرعت واکنش رفت کاهش یافته و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد تا در لحظه تعادل با یکدیگر برابر شوند.

۱۶۵- گزینه ۴ صحیح است.



غلظت اولیه :  $0/6$

غلظت تعادلی :  $0/6 - 2x$   $x$

$$0/6 - 2x = 0/2 \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

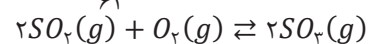
$$\Rightarrow [N_2O_4] = 0/2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K = \frac{[N_2O_4(g)]}{[NO_2(g)]^2} = \frac{(0/2 \text{ mol} \cdot L^{-1})}{(0/2 \text{ mol} \cdot L^{-1})^2} = 5 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

۱۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{مول اولیه } SO_3 = \frac{16}{80} = 0/2$$

$$\text{مول تعادلی } SO_2 = \frac{6/4}{64} = 0/1$$



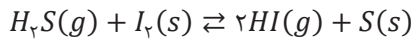
مقدار اولیه :  $0$   $0$  مول  $0/2$

مقدار تعادلی :  $2x$   $x$   $0/2 - 2x$

$$\Rightarrow x = 0/05 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} [SO_2] = \frac{0/1}{2} \\ [O_2] = \frac{0/05}{2} \\ [SO_3] = \frac{0/1}{2} \end{cases} \Rightarrow$$

$$K = \frac{\left(\frac{0/1}{2}\right)^2}{\left(\frac{0/1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{0/05}{2}\right)} \Rightarrow K = 40 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

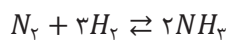


مول اولیه  $1$   $1$   $0$   $0$   
 مول تعادلی  $1-x$   $1-x$   $2x$   $2x$   
 $\text{mol } S(s) = 3 \times \text{mol } H_2S(g) \Rightarrow x = 3(1-x)$   
 $\Rightarrow x = 3 - 3x \Rightarrow 4x = 3 \Rightarrow x = 0/75 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \begin{cases} [HI] = \frac{1/5}{5} = 0/3 \\ [H_2S] = \frac{0/25}{5} = 0/05 \end{cases} \Rightarrow K = \frac{[HI(g)]^2}{[H_2S(g)]} = \frac{(0/3)^2}{0/05} = \frac{0/09}{0/05} = 1/8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_2 = \frac{1}{K} = \frac{1}{1/8} = 0/55 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

۱۶۸- گزینه ۲ صحیح است.



مول اولیه  $3$   $5$   $0$   
 مول تعادلی  $3-x$   $5-3x$   $2x$

$$\frac{\text{مول های مصرفی}}{\text{مول های اولیه}} = \frac{4x}{8} = 0/25 \Rightarrow x = \frac{0/25 \times 8}{4} = 0/5$$

۱۶۹- گزینه ۴ صحیح است.

بحث کنترل سینتیکی هیچ ارتباطی به مقدار عددی ثابت تعادل ندارد، اما توصیف های سایر گزینه ها مطابق با موضوعات صفحه ی ۳۴ تا ۳۶ خواهد بود.

۱۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$K = \frac{2^2}{1 \times 1} = 4$$

$$Q = \frac{9}{2 \times 2} = \frac{9}{4} = 2/25$$

$Q < K \Rightarrow$  واکنش در جهت رفت جا به جا می‌شود تا دوباره به تعادل برسد.

۱۷۱- گزینه ۱ صحیح است.

براساس توضیحات صفحات ۳۲، ۳۳ و جدول صفحه ی ۳۳ جدول طراحی شده توسط مندلیف فقط شامل ۸ گروه بوده است و کلیه عناصر گروههای اصلی و فرعی کنونی در ۸ گروه قرار می‌گرفتند.

۱۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

۱۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

ترکیب	کاتیون به آنیون	ترکیب	آنیون به کاتیون	
$(NH_4)_2Cr_2O_7$	$\frac{2}{1}$	$Na_2CO_3$	$\frac{1}{2}$	گزینه ۱
$FeCl_3$	$\frac{1}{3}$	$Na_3PO_4$	$\frac{1}{3}$	گزینه ۲
$FeCl_3$	$\frac{1}{2}$	$Mg(HCO_3)_2$	$\frac{2}{1}$	گزینه ۳
$Al(NO_3)_3$	$\frac{1}{3}$	$BaSO_4$	$\frac{1}{1}$	گزینه ۴

۱۷۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$molMgCl_2 = molMgCl_2 \cdot xH_2O = 0.1 \text{ mol}$$

$$molH_2O = 1/0.8 gH_2O \times \frac{1 \text{ mol}H_2O}{18gH_2O}$$

$$= 0.6 \text{ mol} H_2O$$

فرمول نمک آب دار  $\Rightarrow 6 = \frac{0.6}{0.1} =$  تعداد آب تبلور

$$= MgCl_2 \cdot 6H_2O$$

۱۸۰- گزینه ۲ صحیح است.

- در مقایسه انرژی شبکه بلور اولویت با بار کاتیون و آنیون و در آخر با اندازه یون ها است.
- بلور  $CaCl_2$  از لحاظ بار الکتریکی باید خنثی باشد. پس تعداد یون های منفی یعنی  $Cl^-$  باید دو برابر تعداد یون های  $Ca^{2+}$  باشد پس در این ترکیب عدد کوئوردیناسیون آنیون نمی تواند با عدد کوئوردیناسیون کاتیون برابر باشد. (در این ترکیب عدد کوئوردیناسیون  $Ca^{2+}$ ، دو برابر عدد کوئوردیناسیون  $Cl^-$  است)
- بر اساس اندازه یون ها این گزینه درست است.
- هر چه بار آنیون ها بیشتر باشد، شعاع بزرگ تر خواهد بود.

- هالوژن ها تمایل زیادی برای گرفتن الکترون و رسیدن به آرایش پایدار گازهای نجیب دارند.
  - در گروه  $IA$  فقط چگالی تغییرات منظم ندارد.
  - توصیف عناصر واسطه در صفحه ۴۲ مطابق با این گزینه است.
  - لانتانیدها از شماره ۵۸ تا ۷۱ جدول تناوبی هستند و در گروه  $IIIB$  قرار می گیرند.
- ۱۷۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} n + p &= 72 \\ n - p &= 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2n = 80 \Rightarrow n = 40 \quad p = 40 - 8 = 32$$

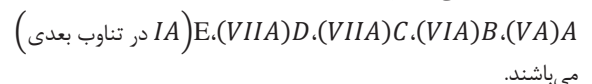
$({}_{32}Ge)$  برابر با ۳۲ است، پس این عنصر ژرمانیم  $M$  عدد اتمی عنصر جدول تناوبی برقرار دارد. ( $IVA$ ) بوده و در دوره ی چهارم و گروه ۱۴ همچنین این عنصر شبه فلز نیز می باشد.

۱۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

- در گروه سوم تغییرات شعاع اتمی منظم نیست و از  $Al$  به  $Ga$  کاهش می یابد.
- $Na$ -۲ در دومین یونش خود جهش بزرگ دارد و بنابراین انرژی دومین یونش آن نسبت به  $Mg$  ۱۲ بیشتر است.
- در یک دوره از جدول تناوبی، الکترونگاتیوی از چپ به راست افزایش می یابد.
- نخستین یونش برای  $Li^+$ ، دومین یونش برای  $Li$  است که شامل جهش بزرگ است و از انرژی نخستین یونش  $He$  ۲۱ بیشتر است.

۱۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به توضیح داده شده در صورت سوال، عنصر  $C$  مربوط به گروه ۱۷ ( $VII A$ ) می باشد پس



- انرژی نخستین یونش گروه  $VA$  از  $VIA$  بیشتر است و این گزینه نادرست است.
- انرژی نخستین یونش گروه  $VIIA$  ( $D$ ) نسبت به عنصر قبل و بعد از خودش بیشتر است، در مورد گروه  $VIA$  و  $VIIA$  نیز این نکته درست است پس گزینه ی ۲ نیز نادرست است.
- در یک دوره از چپ به راست به موازات کاهش شعاع اتمی و افزایش الکترونگاتیوی، خصلت نافلز ی افزایش می یابد.
- برای گروه ۱۸، الکترونگاتیوی تعریف نمی شود، گروه ۱۷ در نقطه ی ماکزیمم الکترونگاتیوی قرار دارد.

۱۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

شکل درست آن به صورت زیر است : تا کنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از هلیوم، نئون و آرگون شناخته نشده است اما عنصرهای دیگر گازهای نجیب واکنش پذیری کمی دارند و در سال های اخیر چند ترکیب شیمیایی از آن ها ساخته شده است.

۱۷۷- گزینه ۱ صحیح است.

بر اساس متن کتاب صفحه ی ۵۷ فقط گزینه ۱ درست است.

**بودجه‌بندی آزمون شماره‌ی ۴**  
**سال چهارم ریاضی**  
**۹۰/۹/۲۵**

مواد امتحانی	تعداد	دروس دوره‌ی پیش‌دانشگاهی	دروس دوره‌ی دبیرستان
ادبیات و زبان فارسی	۲۰	درس ۹ تا ۱۳	ادبیات فارسی ۳: درس ۱ تا ۵ زبان فارسی: ۳ درس ۱۰ تا ۱۲
عربی	۲۰	-	عربی ۲: درس ۸ تا ۱۰
دین و زندگی	۲۰	درس ۴ و ۵	دین و زندگی ۳: درس ۱۳ تا انتهای کتاب
زبان انگلیسی	۲۰	درس ۴	-
حساب دیفرانسیل و انتگرال	۲۰	پیوستگی و مجانب	حسابان: فصل پیوستگی - فصل ۲ تابع ریاضی ۲: فصل ۲ تابع
هندسه تحلیلی و جبر خطی	۱۵	فصل ۳ (از سهمی تا پایان فصل)	هندسه ۱: فصل ۴
ریاضیات گسسته	۱۵	فصل‌های ۴ تا ۶	-
فیزیک	۳۰	فصل ۴	فیزیک ۲: فصل ۵ و ۶ - فیزیک ۱: فصل ۲
شیمی	۲۰	بخش ۲ (از عوامل موثر بر تعادل تا پایان بخش)	شیمی ۲: بخش ۴