

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمـون

چهارم دبیرستان  
دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۳ دی ماه ۱۳۹۰

## رشته ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	مرتضی قشمی
۲	دین و زندگی	حسن فیاض خانی - جواد عباس زاده
۳	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی
۴	دیفرانسیل	حسین شفیع زاده - ابوالفضل فروغی
۵	هندسه تحلیلی	یوسف قائمی - حسن محمدبیگی
۶	ریاضیات گسسته	علیرضا پاکی
۷	فیزیک	مهدی داداشی - سیاوش رجب پور - مجید طباحیان
۸	شیمی	مسعود جعفری - مهدی سید طبایی

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

## ادبیات

- چند نکته‌ی مهم: در وزن شعر ۱- مصوت‌های بلند دو واج حساب می‌شوند (گزینه‌های ۱ و ۳)
- ۲- باید شعر را روان و فصیح خواند نه این‌که دکلمه کرد. مثلاً هجاهای گزینه‌ی دوم (ب + را + وَر) صحیح است نه (بر + آ + ور)
- ۱۲- گزینه ۳ صحیح است.
- گزینه‌ی ۱: کنایه (گذشتن اختر کنایه از مساعد و به سامان شدن کار) جناس (یار و کار) تضاد (روز و شب) تشبیه (شب فرقت)
- گزینه‌ی ۲: تشبیه (اکسیر عشق) کنایه (۱ - زرد کردن روی کسی ۲ - زرخشدن)
- تناسب (اکسیر، مس، زر) استعاره (مس، استعاره از وجود کم‌ارزش شاعر)
- گزینه‌ی ۳: طباق (صبح و شب) ایهام ندارد. تشبیه (پردی غیب) استعاره (شب تار، استعاره از دوران تباه امیر مبارز الدین)
- گزینه‌ی ۴: ایهام تناسب (مهر با آفتاب و عتیق تناسب دارد و معانی خورشید و محبت نیز دارد)
- کنایه (به عتیق بر شدن کنایه از بلند مقامی) جناس (بدم و شدم) تشبیه (من چون شبنم .....)
- ۱۳- گزینه ۲ صحیح است.
- پیام سایر ابیات این است که حقیقت وجود آدمی در کلامش نهفته است ولی گزینه‌ی دوم می‌گوید ظاهر آدمی بیانگر باطن اوست.
- ۱۴- گزینه ۴ صحیح است.
- مفهوم سایر ابیات، تبدیل اوضاع خوب به بد است ولی پیام گزینه‌ی چهارم بازگشت به جایگاه اصلی و عالم معناست.
- ۱۵- گزینه ۱ صحیح است.
- مفهوم سایر ابیات، ازلی بودن عشق است در حالی که گزینه‌ی اول می‌گوید رویش گل‌های سرخ به علت ریختن خون عاشقان و شهیدان است.
- ۱۶- گزینه ۳ صحیح است.
- پیام سایر ابیات نکوهش ریا کاری و تزویر است ولی مفهوم گزینه‌ی سوم ازلی بودن عشق است.
- ۱۷- گزینه ۲ صحیح است.
- در گزینه‌ی ج: دیوار کشیدن میان دل و کام کنایه از ناکامی عاشقان است. در گزینه‌ی د: تار ریختن کنایه از ترک تعلقات و عدم وابستگی (=وارستگی) است.
- در گزینه‌ی ه: چشم خود را تقدیم یار کردن کنایه از فداکاری است.
- در گزینه‌ی ب: مرغ درون آتش و ماهی بیرون آب بودن کنایه از سوز و گداز و پریشانی و اضطراب است.
- ۱۸- گزینه ۳ صحیح است.
- کرامت در اصطلاح عرفانی یعنی امور خارق‌العاده‌ی که به عنایت خداوندی از صوفیان و عارفان سر می‌زند مثل اخبار غیبی و اشراف بر ضمیر.
- وقتی حلاج در جواب آن درویش می‌گوید عشق را امروز می‌بینی و فردا و پس فردا از کجا می‌دانست که او را امروز می‌کشند و فردا می‌سوزانند و پس فردا خاکسترش را به باد می‌دهند. آیا این پیش‌بینی از مقوله‌ی اخبار غیبی نیست؟
- در گزینه‌ی ۱ - فراست یعنی دریافت باطن چیزی با نگاه کردن به ظاهرش
- در گزینه‌ی ۲ - ریاضت یعنی تحمل رنج و تعب برای تهذیب نفس
- در گزینه‌ی ۴ - همت یعنی توجه آدمی با تمام قوای روحانی خود به خداوند برای کسب کمال
- ۱۹- گزینه ۱ صحیح است.

- ۱- گزینه ۴ صحیح است.  
غذم یعنی نیستی
- ۲- گزینه ۴ صحیح است.
- ۱- مناهی: نهی شده‌ها و ناشایست‌ها (جمع مَنَهی، اسم مفعول نَهی) ۲- حماسه: دلاوری و شجاعت ۳- خرق: شکافتن ۴- طرد: دور و دفع کردن، راندن (تُرد یعنی نازک و شکننده) ۵- سپردن: زیر پا نهادن، طی کردن ۶- توسن: سرکشی، عصیان
- ۳- گزینه ۳ صحیح است.
- در گزینه‌ی ۱ - غرامت: تاوان، جبران خسارت مالی  
در گزینه‌ی ۲: لَهَب: شعله‌ی آتش، زبانه‌ی آتش (لهو یعنی سرگرمی)  
در گزینه‌ی ۴: بلاغت: چیره‌زبانی، زبان‌آوری، بلیغ شدن (بلاغت مصدر است نه صفت)
- ۴- گزینه ۱ صحیح است.
- ۱- مناجات‌های منصور (مناجات‌های منثور) ۲- نیاندازید (نیندازید)
- ۵- گزینه ۲ صحیح است.
- در گزینه‌ی ۱: ویژه‌گی‌ها ← ویژه‌گی‌ها  
در گزینه‌ی ۳: فروغ مهتاب ← فروغ مهتاب  
در گزینه‌ی ۴: حوضه‌ی اخلاق ← حوضه‌ی اخلاق
- ۶- گزینه ۲ صحیح است.
- در گزینه‌ی ۱: واقعات غریب - غالب مشایخ - افشای اسرار  
در گزینه‌ی ۲: کارش صواب نبود (صواب: درست و صحیح، ثواب: اجر و پاداش)  
در گزینه‌ی ۳: منسوب کرد، برخاست  
در گزینه‌ی ۴: جدّ و جهد، سوز فراق
- ۷- گزینه ۳ صحیح است.
- ۱ - بهشت گمشده از میلتون ۲ - میزان از علامه طباطبایی ۳ - آن‌روزها از طه حسین (کتاب اسلامی ندوشن روزها است)
- ۴ - فرهاد و شیرین از وحشی بافقی ۵ - ظفر نامه از حمدالله مستوفی
- ۸- گزینه ۳ صحیح است.
- همه‌ی عناصر و زمینه‌های حماسه، نسبت به داستانی بودن آن، در مرتبه‌ی دوم هستند.
- ۹- گزینه ۴ صحیح است.
- تذکره‌ی الاولیای عطار در شرح حال ۷۲ تن از عارفان است.
- ۱۰- گزینه ۳ صحیح است.
- کنایه (ده مرده گوی کنایه از زیاده گو)  
تشبیه (چو دانا.....)
- جناس تام (گوی در مصرع اول یعنی گوینده و در مصرع دوم فعل امر است)  
تضاد (دانا و نادان)
- ۱۱- گزینه ۲ صحیح است.
- چون رباعی و دو بیتی، چهار مصرع‌ها که مصرع‌های ۴ و ۲ و ۱ آن‌ها هم قافیه است، باید از روی هجای اول مصرع‌ها قالب آن‌ها را تعیین کرد.
- دوبیتی، هجای اول هر مصرعش دو واج (صامت + مصوت کوتاه) دارد  
رباعی، هجای اول هر مصرعش سه یا چهار واج دارد.

گزینه	هجای اول	قالب
۱	دی	رباعی
۲	ب	دوبیتی
۳	پا	رباعی
۴	مَن	رباعی

پود آن نهفته است. این تفاوت همان شروع نشدن مثنوی با نام و یاد خدا است مثل دیوان حافظ.

مثنوی: بشنو از نی چون حکایت می کند از جداییها شکایت می کند.  
دیوان حافظ: آلا یا ایها الساقی ادر کاساً و ناولها که عشق آسان نمود اول ولی افتاد مشکلها

## دین و زندگی

- ۳۱- گزینه ۱ صحیح است.  
برداشت آیه صفحه ۶۱
- ۳۲- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۴۸ و ۴۹
- ۳۳- گزینه ۱ صحیح است.  
صفحه ۵۰
- ۳۴- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحات ۵۲ و ۵۳ و ۵۴
- ۳۵- گزینه ۴ صحیح است.  
صفحات ۵۰ و ۵۳ و ۵۵
- ۳۶- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۴۳ و ۴۰
- ۳۷- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحات ۳۵ و ۳۷ و ۳۸
- ۳۸- گزینه ۱ صحیح است.  
با توجه به مفهوم آیه گزینه ۱ درست می باشد. صفحه ۳۵
- ۳۹- گزینه ۳ صحیح است.  
توجه داشته باشیم عامل رفع غفلت، راز و نیاز با خداست و یگانه شدن انسان برای خدا توحید عملی و یگانه شدن خدا برای انسان توحید نظری است. و خواندن نماز برای تقرب الهی در حکم حسن فاعلی است.  
صفحات ۳۶ و ۳۷ و ۴۲
- ۴۰- گزینه ۱ صحیح است.  
صفحات ۴۱ و ۴۲ و ۴۳
- ۴۱- گزینه ۳ صحیح است.  
صفحه ۳۲
- ۴۲- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحات ۵۰ و ۵۱. گزینه ۱ و ۳ و ۴ در رابطه با توبه و پاکی از گناه است ولی گزینه ۲ در رابطه با حقیقت توبه است.
- ۴۳- گزینه ۲ صحیح است.  
صفحه ۲۷
- ۴۴- گزینه ۱ صحیح است.  
بر اساس آیه شریفه صفحه ۲۵ و ۲۸  
لازمه بندگی خدا نفی طاغوت است که مصداق تحقق توحید اجتماعی است و برقراری عدالت اجتماعی و تنظیم مناسبات فرهنگی بر مبنای قوانین الهی از آثار آن می باشد.
- ۴۵- گزینه ۱ صحیح است.  
هدایت های الهی بر اساس توحید در ربوبیت صورت می پذیرد - و اعتقاد به ثنویت (یعنی اعتقاد به وجود دو خالق) بیانگر شرک ذاتی است و نقطه مقابل عبارت (لا حول و لا قوة الا بالله) عبارتی است که به توحید افعالی می پردازد.  
صفحات ۱۶ و ۱۷ و ۱۹
- ۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه ی ج - سخن هر چند کوتاه بود (=ایجاز)  
در گزینه ی ز - اگر هوشمندی یک تیر بینداز و درست بینداز (=سنجیده گویی)

در گزینه ی و - بیدار نبودن قاضی کنایه از غفلت و بی خبری قاضی  
در گزینه ی ب - بنشین و دمی به شادمانی گذران (=اغتنام فرصت)  
در گزینه ی د - مفهوم کل بیت، بیانگر تقابل عقل و عشق است.

- ۲۰- گزینه ۳ صحیح است.  
مفهوم بیت گزینه ی سوم، نابودی غیر عاشق است نه مرگ و نابودی همه ی موجودات جز خداوند.
- ۲۱- گزینه ۱ صحیح است.  
مفهوم سایر ابیات فداکاری عاشق است در حالی که مفهوم بیت گزینه ی اول بیانگر قدرت و تأثیر عشق است.
- ۲۲- گزینه ۳ صحیح است.  
گزینه ی ۱ - گوشه گیری (≠ فُعال بودن)  
گزینه ی ۲ - سخن گفتن و ساکت نبودن (≠ کم گفتن و سکوت)  
گزینه ی ۳ - نفی غیبت (= نهی از غیبت)  
گزینه ی ۴ - خوبی در برابر بدی (≠ بدی در برابر بدی)
- ۲۳- گزینه ۳ صحیح است.  
پیام سایر ابیات، حرف زدن و سخن گویی است ولی پیام گزینه ی سوم سکوت و خاموشی است.
- ۲۴- گزینه ۲ صحیح است.  
در این عبارت، واژه ی «زی» یعنی لباس و پوشش خاص هر صنف که نباید آن را با «درزی» به معنی خیاط اشتباه گرفت.
- ۲۵- گزینه ۴ صحیح است.  
در سایر گزینه ها:  
۱) بر می خواست (بر می خاست) ۲) فروق (فروغ) ۳) برگذار (برگزار)
- ۲۶- گزینه ۱ صحیح است.  
در گزینه ی ۱: نقش مضاف الیه دارد ولی در سایر گزینه ها نقش مفعولی دارد.  
گزینه ۱: بگفت دوستی او را از طبع بگذار (از دلت برون کن) دوستی، مفعول است.  
گزینه ۲: بگفت اگر او را به خواستن سرت راضی ببینی (چه کار می کنی؟)  
گزینه ۳: بگفت آیا او را هر شب مثل ماه می بینی؟  
گزینه ۴: بگفت اگر کسی او را به دست آورد. (چه کار می کنی؟)  
تذکر مهم: در تعیین نقش کلمات حتماً ارکان کلام را به زبان معیار، مرتب کنید.
- ۲۷- گزینه ۲ صحیح است.  
در این بیت، ناز کردن خزان، طنز و تشخیص دارد. ناز کردن برانزدهی کسی است که جلوه و جمالی دارد نه خزان که مظهر سردی و زردی است.
- ۲۸- گزینه ۱ صحیح است.  
در این گزینه تناسب (قلب و سینه) و کنایه (مصراع دوم کنایه از رنج و اندوه بسیار) داریم ولی استعاره ی گزینه های ۳: لؤلؤ (حرف ارزشمند) گزینه ی ۲: شایاش (قطرات باران) گزینه ۴: گلشن (زندگی دنیوی)
- ۲۹- گزینه ۴ صحیح است.  
پیام سایر ابیات کم گویی و سنجیده گویی است ولی پیام بیت چهارم نکوهش حرص و طمع است.
- ۳۰- گزینه ۳ صحیح است.  
در سطر دوم صفحه ی ۴ کتاب خواندیم که «گر چه آغاز مثنوی مولانا با دیگر آثار نثر و نظم فارسی، تفاوت دارد اما روح نیایش و توجه به حق در تارو

هر گونه تصرف ... خود توحید در ولایت است و تصور انسان نسبی بر مالکیت اموالش در طول اراده‌ی خدا در حوزه‌ی توحید افعالی است و اگر تصور کند مالکیت او در عرض مالکیت خود قرار دارد دچار شرک در مالکیت شده است. صفحات ۱۸

۴۷- گزینه ۳ صحیح است.

اینکه جهان به یک اصل واحد بر می‌گردد بیانگر توحید ذاتی است که در تقابل با شرک ذاتی است. و آیه‌ی شریفه‌ی لیس کمثله شیء به نفی شرک ذاتی می‌پردازد. اگر انسان تأثیر مستقل اشیاء را در زندگی بپذیرد و دچار شرک خفی شده است که با عبارت لیس مثل ان شاء..... از آن دوری می‌کند. صفحات ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ درس دوم

۴۸- گزینه ۴ صحیح است.

عبارات ان بشاء یدهیکم .... دلالت بر فقر ذاتی انسان و موجودات در بقاء دارد. و عبارت قرآنی «الله نور السموات» بیانگر تجلی حضور خالق در مخلوقات است و اینکه نمی‌توان پدیده‌ای را، یافت که متکی به خود باشد در مقدمه‌ای دوم گنجانده می‌شود. صفحات ۵ و ۶ و ۸ کتاب چهارم

۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

بیان‌گر اخلاص در بندگی و توحید عملی است.

۵۰- گزینه ۲ صحیح است.

زمانی که انسان با دوری از گناه و انجام عمل نیک، مسیر معرفت را در پیش بگیرد به تدریج در می‌یابد این همه عکس می و نقش و نگاری که نمود یک فروغ رخ ساقی است که در جام افتاد انسان‌ها هر قدر به معنای حقیقی کامل‌تر شوند، فقر و نیازمندی خود را به خداوند بهتر درک می‌کند و بندگی و عبودیتشان در درگاه خداوند قوی‌تر و بیش‌تر می‌شود. صفحه‌ی ۸ و ۱۰

۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه‌ی ۶۷ و ۶۷

۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

صفحات ۶۳ و ۶۵

۵۳- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه‌ی ۷۰

۵۴- گزینه ۳ صحیح است.

صفحات ۶۱ و ۶۲

۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۳۹

۵۶- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۱۶ و ۱۸

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۲۷

۵۸- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۲۰ و ۲۵ و ۳۰

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

صفحات ۳۰ و ۳۱

۶۰- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۵۵

## زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۱ صحیح است.

معنای جمله: ما احساس می‌کنیم که محیط زیست در معرض خطر است زیرا خیلی از شرکت‌ها بیشتر به سودهایشان و نه محیط زیست توجه می‌کنند.

۶۲- گزینه ۲ صحیح است.

نکته: فعل make به معنای مجبور کردن و باعث شدن نیست لذا گزینه ۳ غلط است.

جمله اصلی به شکل زیر می‌باشد که از حذف ضمائر موصولی استفاده شده و جمله کوتاه‌تر شده است.

They made laws which said that .....  
which were saying that یا

۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

بر اساس فرمول زیر:

مصدر با to + (مفعول + for) + enough + صفت یا قید + ...  
+ ...

۶۴- گزینه ۴ صحیح است.

نکته: در جمله چون کلمه the box بیان شده لذا به وجود ضمیر آن (it) در پایان جمله نیازی نیست.

۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: در کلاس انگلیسی ما، هر دانش‌آموز مجبور به ارائه یک سخنرانی کوتاه برای بقیه کلاس می‌باشد.

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: هزاران نفر از مردم در بین سنگ‌ها گیر افتاده بودند زمانی که زمین لرزه شدیدی در بم اتفاق افتاد.

۶۷- گزینه ۴ صحیح است.

زمانی که دختر بچه از آن مرد قد بلند سؤال کرد، او به سمت جلو خم شد و به او گوش کرد.

۶۸- گزینه ۱ صحیح است.

معنی جمله: بعضی از محققین آزمایشاتی انجام می‌دهند تا اینکه راه‌هایی برای انقراض (از بین بردن) بیماری پیدا کنند.

۶۹- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: من به دانش‌آموزان گفتم، "عنوان داستان را بخوانید و پیش‌بینی کنید که داستان در مورد چه چیزی است."

۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: در سینما، اطاقی که از آن تصاویر بر روی صفحه نمایش داده می‌شود اطاق پخش نامیده می‌شود.

۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: اگر ما ترتیبی دهیم که از جنگ هسته‌ای اجتناب کنیم، هنوز خطرهای دیگری وجود دارد که بتوانند باعث ویرانی همه ما شوند.

۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: حدود ۳ ساعت تعمیر آن طول می‌کشد اگر همه چیز به آرامی پیش برود.

۷۳- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: بعضی از مشکلات اجتماعی موجود در کشورها به خاطر جنگ و پس‌لرزه‌های آن هست.

۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

۳) وقتی که سایه‌ها استراحت می‌کنند.

۴) که از پاها و دست‌ها می‌آید.

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این که در متن گفته شده سرخرگ‌ها خون روشن و پر از اکسیژن را که دارای رنگ قرمز روشن است حمل می‌کنند نتیجه می‌گیریم که سایه‌ها خون قرمز تیره (دارای اکسیژن کم) را به طرف قلب می‌برند.

- (۱) قرمز روشن  
(۲) قرمز تیره  
(۳) خیلی سنگین  
(۴) خیلی سبک

۸۶- گزینه ۲ صحیح است.

طبق متن دو دهه‌ی آخر (قرن گذشته) نسبت به قبل گرم‌تر بوده است. (خط ۳)

- (۱) قرن بیستم هیچ تغییری در دما نداشته است.  
(۲) دو دهه‌ی آخر قرن گرم‌تر از قبل بوده‌اند.  
(۳) در قرن حاضر زمین گرم‌تر نمی‌شود.  
(۴) دمای داخلی زمین در قرن گذشته کاهش یافته است.  
نکته: جواب سوال در خط متن بصورت واضح بیان شده است. با scan کردن متن آن را پیدا کنید.

۸۷- گزینه ۳ صحیح است.

- (۱) ممکن است برای جو سودمند باشد.  
(۲) شکل جو را عوض کرده است. (در رابطه با شکل جو چیزی در متن بیان نشده است.)  
(۳) فعالیت‌های بشر دلیل افزایش گازهای گل‌خانه‌ای بوده است.  
(۴) ترکیبات شیمیایی جو را ثابت نگه داشته است.

نکته: ثابت نگه داشتن: keep fixed

نکته: خط‌های ۴ تا ۷ را در متن بخوانید در متن آمده است فعالیت‌های انسان ترکیبات شیمیایی خود را از طریق گازهای گل‌خانه‌ای تغییر داده است.

۸۸- گزینه ۱ صحیح است.

- واژه primarily به معنای در درجه اول (عمدتاً) به کار رفته است.  
(۱) عمدتاً  
(۲) به سختی - به ندرت  
(۳) به طور وحشتناک و ترس‌آور  
(۴) در آخر  
معنی جمله: (از by به بعد) از طریق بوجود آوردن گازهای گل‌خانه‌ای - عمدتاً: دی‌اکسید کربن و .....  
نکته: می‌توانید معنی لغت را با توجه به نام گازهای ذکر شده حدس بزنید.

۸۹- گزینه ۳ صحیح است.

- کدام یک در میان گازهای مخرب ذکر شده در متن نیست؟  
(۱) متان  
(۲) دی‌اکسید کربن  
(۳) مونواکسید کربن  
(۴) نیتروژن مونوکسید (گازهای خنده‌آور)

نکته: گزینه‌ها را بخوانید قسمت مربوط را در متن پیدا کنید و گزینه‌ای که در متن ذکر نشده را انتخاب کنید.

۹۰- گزینه ۳ صحیح است.

- ضمیر them در خط آخر بر می‌گردد به .....  
(۱) دی‌اکسید کربن و متان  
(۲) متان و نیتروژن مونوکسید  
(۳) گازهای گل‌خانه‌ای  
(۴) شک‌ها

معنی جمله: پلیس به دنبال مشارکت احتمالی پیتر در یک سری دزدی‌ها می‌گشته است.

## Cloze test

ترجمه متن: برای اینکه مترجم خوبی باشید، باید سعی زیاد کنید. مترجمین باید حداقل از دو نظام (سیستم) زبانی نسبتاً آگاه باشند آن‌ها بایستی هر دو زبان را احساس کنند. توانایی سخن گفتن و نوشتن به دو زبان یا بیشتر بسیار مهم است اما تضمین نمی‌کند که شخص مترجم کتبی یا شفاهی خوبی بشود. این فعالیت نیازمند فنون ویژه خودش می‌باشد که باید به طور منظم دنبال شود. تمرین و تجربه دو عامل اصلی هستند که به مترجمین کمک می‌کنند کارشان را به خوبی انجام دهند. مترجمین دو زبانه، افرادی که می‌توانند به دو زبان مختلف ترجمه کنند. بسیار نادرند.

۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

- (۱) عملی  
(۲) مخصوص  
(۳) آگاه  
(۴) واقعی

۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) زبان‌ها  
(۲) مردم  
(۳) ترجمه‌ها  
(۴) بحث‌ها

۷۷- گزینه ۴ صحیح است.

- (۱) انتقال دادن  
(۲) منحرف کردن (حواس کسی را پرت کردن)  
(۳) نیاز داشتن  
(۴) تضمین کردن

۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

- (۱) قابل انعطاف  
(۲) ویژه (خاص)  
(۳) غیر طبیعی  
(۴) گاه و بیگاه

۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

- (۱) مک‌ها  
(۲) ژست‌ها (قیافه‌ها)  
(۳) حالت‌های بدن  
(۴) عوامل - اجزاء

۸۰- گزینه ۲ صحیح است.

بعد از فعل help از فعل مصدر بدون to (شکل ساده فعل) استفاده می‌شود.

۸۱- گزینه ۲ صحیح است.

- (۱) بدن، ۳ لیتر خون دارد.  
(۲) خون ماده‌ای جامد است.  
(۳) خون مایع قرمز رنگی است.  
(۴) رگ‌ها، مجاری انتقال خون هستند.

نکته: برای پاسخ به سوال از روش skimming (خواندن اجمالی) استفاده می‌کنیم.

۸۲- گزینه ۴ صحیح است.

- سیستم گردش خون ما دارای سه قسمت است: قلب، رگ‌ها و خون (سطر اول)

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

thick به معنای غلیظ به کار رفته است.

- (۱) خیلی سنگین  
(۲) شل و سبک  
(۳) به سادگی جریان پیدا نمی‌کند.  
(۴) خیلی سریع  
نکته: معنای لغات خواسته شده را می‌توانید از درون متن با کمک سایر اجزای جمله حدس بزنید.

۸۴- گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) سرخرگ‌ها خونی را نگه می‌دارند (حمل می‌کنند) که پر از اکسیژن و غذاست.  
(۲) توسط اعضای بدن استفاده شده است.

حساب دیفرانسیل

۹۱- گزینه ۳ صحیح است.

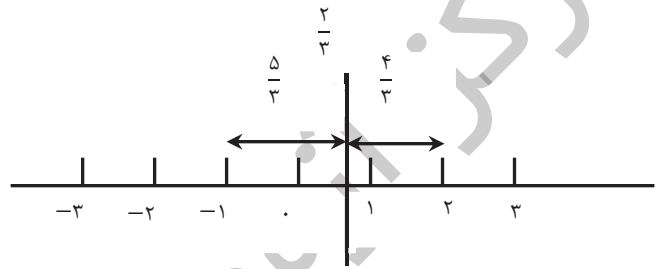
$$\frac{1}{(x+1)^2} > 9 \Rightarrow 0 < (x+1)^2 < \frac{1}{9} \Rightarrow 0 < |x+1| < \frac{1}{3}$$

و شعاع  $(-1)$  یک همسایگی محذوف به مرکز

۹۲- گزینه ۱ صحیح است.

یک مجموعه‌ی کران‌دار از پایین  $N = (0, +\infty)$  دارای بزرگترین کران پایین است پس مجموعه‌ی کران‌های پایین  $A$  حتماً دارای عضو ماکزیمم است.

۹۳- گزینه ۳ صحیح است.



اگر شعاع  $\frac{4}{3}$  باشد عدد ۲ مرز همسایگی است پس فقط دو عدد صحیح  $\{0, 1\}$  درون همسایگی است ولی وقتی شعاع بزرگتر از  $\frac{4}{3}$  شود عدد ۲ هم وارد همسایگی می‌شود تا شعاع  $\frac{5}{3}$  که به ازای  $r = \frac{5}{3}$  عدد  $r = 2$  مرکز همسایگی است و دقیقاً ۳ عدد صحیح  $\{0, 1, 2\}$  درون همسایگی است و اگر شعاع بزرگتر از  $\frac{5}{3}$  شود تعداد اعداد صحیح ۴ تا می‌شود  $(-1)$  هم اضافه می‌شود. بنابراین:  $\frac{4}{3} < r \leq \frac{5}{3}$

۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n} - \sqrt{n-1}) = 0$$

$$|(\sqrt{n} - \sqrt{n-1}) - 0| < \frac{1}{5} \Rightarrow \sqrt{n} - \sqrt{n-1} < \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} < \frac{1}{5} + \sqrt{n-1} \Rightarrow n < \frac{1}{25} + n - 1 + \frac{2}{5}\sqrt{n-1}$$

$$\Rightarrow \sqrt{n-1} > \frac{12}{5} \Rightarrow n-1 > \frac{144}{25} \Rightarrow n-1 \geq 6 \Rightarrow n \geq 7$$

۹۵- گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[ \frac{3n+1}{n+1} \right] = [3^-] = 2$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[ \frac{3n+4}{n+1} \right] = [3^+] = 3$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[ \frac{3n+1}{2n+1} \right] = \left[ \frac{3}{2} \right] = 1$$

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \left[ \frac{3n+1}{n+1} \right] - \left[ \frac{3n+4}{n+1} \right] + \left[ \frac{3n+1}{2n+1} \right] \right) = 2 - 3 + 1 = 0$$

۹۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$\sin \frac{n\pi}{2} = \begin{cases} 0 & n = 2k \\ 1 & n = 4k + 1 \\ -1 & n = 4k + 3 \end{cases} \Rightarrow n \cdot \sin \frac{n\pi}{2} = \begin{cases} 0 & n = 2k \\ n & n = 4k + 1 \\ -n & n = 4k + 3 \end{cases}$$

... و ۵ و ۰ و ۳- و ۱ و ۰: چند جمله اول دنباله

پس این دنباله غیر یکنوا و از بالا و پایین بی‌کران است.

۹۷- گزینه ۱ صحیح است.

به دلیل اینکه  $\{a_n\}$  نزولی است و کوچک‌تر از ۷ است پس نمی‌تواند به ۷ همگرا باشد

۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

این سری یک سری هندسی با قدرنسبت  $3 \times 2^{-2} = q$  و جمله‌ی اول  $a_1 = 3 \times 2^{-1} = \frac{3}{2}$  می‌باشد یعنی  $q = \frac{3}{4}$  و  $a_1 = \frac{3}{2}$  پس مقدار همگرایی

$$\frac{a_1}{1-q} = \frac{\frac{3}{2}}{1-\frac{3}{4}} = 6 = \frac{3}{1-\frac{3}{4}}$$

۹۹- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا به کمک فرمول ضرب به جمع جمله‌ی عمومی را ساده می‌کنیم.

$$\sin \frac{2\alpha}{3^n} \cdot \sin \frac{\alpha}{3^n} = \frac{1}{2} \left( \cos \left( \frac{2\alpha}{3^n} - \frac{\alpha}{3^n} \right) - \cos \left( \frac{2\alpha}{3^n} + \frac{\alpha}{3^n} \right) \right) = \frac{1}{2} \left( \cos \frac{\alpha}{3^n} - \cos \frac{3\alpha}{3^n} \right) = \frac{1}{2} \left( \cos \frac{\alpha}{3^n} - \cos \frac{\alpha}{3^{n-1}} \right)$$

پس:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{2\alpha}{3^n} \sin \frac{\alpha}{3^n} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{\alpha}{3^n} - \cos \frac{\alpha}{3^{n-1}} = \frac{1}{2} (\cos 0 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} (1 - \cos \alpha) = \sin^2 \left( \frac{\alpha}{2} \right)$$

۱۰۰- گزینه ۴ صحیح است.

الف)  $\lim_{x \rightarrow 0} \text{Arc sin}(x-1) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \text{Arc sin}(x-1) = \text{Arc sin}(-1) = -\frac{\pi}{2}$

ب)  $\lim_{x \rightarrow 0} \text{Arc cos}(x+1) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \text{Arc cos}(x+1) = \text{Arc cos} 1 = 0$

پ)  $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt{x} = \sqrt{0} = 0$

۱۰۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x+5} - 3}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+5-9}{(x-2)(\sqrt{2x+5}+3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)}{(x-2)(\sqrt{2x+5}+3)} = \frac{1}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x+5} - 3}{x-2} = \frac{1}{3}$$

پس طبق قضیه‌ی فشردگی  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \frac{1}{3}$

۱۰۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$a_n = \pi + \frac{1}{n} \Rightarrow \begin{cases} a_n \notin Q \\ \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \pi \end{cases} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n) = 0$$

$$b_n = \frac{[n\pi]}{n} \Rightarrow \begin{cases} b_n \in Q \\ \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \pi \end{cases} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} f(b_n) = 1$$

پس این دو دنباله نشان می‌دهند  $f$  در  $\pi$  حد ندارد.

$$a_n = \pi + \frac{1}{n} \Rightarrow \begin{cases} a_n > \pi \\ \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \pi \end{cases} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n) = 1$$

$$b_n = \frac{[n\pi]}{n} \Rightarrow \begin{cases} a_n < \pi \\ \lim_{n \rightarrow \infty} f(b_n) = \pi \end{cases} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} f(b_n) = 0$$

پس این دو دنباله نشان می‌دهند  $g$  هم در  $\pi$  حد ندارد.

۱۰۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \tan x}{1 - \cos x} \stackrel{\text{هم‌ارزی}}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x)}{\frac{1}{2}x^2} = 2$$

۱۰۴- گزینه ۱ صحیح است.

حد صورت وقتی  $x \rightarrow 2$  باید صفر باشد پس  $0 = 2 - 2b + 8a$  از طرفی:

# آزمون ۵

$$\begin{cases} g(1) = 0 \rightarrow a - 3a^2 + 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -\frac{2}{3} \end{cases} \\ g'(1) \neq 0 \rightarrow 3a - 3a^2 \neq 0 \Rightarrow a \neq 0, a \neq 1 \\ \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \end{cases}$$

۱۱۳- گزینه ۱ صحیح است.

$x = 1$  در  $f$  پس  $f'(1) = -5$  مشتق پذیر است در نتیجه  $f$  در  $x = 1$  پیوسته است بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) = 4$$

۱۱۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} f'(x) \cdot f(-x) - f'(-x) \cdot f(x) &= (f(x) \cdot f(-x))' \\ f(x) \cdot f(-x) &= (\sqrt{x^2 + 2x^2 + x^2})(\sqrt{x^2 + 2x^2 - x^2}) \\ &= (x^2 + 2x^2 - x^2) = 2x^2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow (f(x) \cdot f(-x))' = 4x \end{aligned}$$

۱۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x+1} - \sqrt{x+3})}{\Delta} \\ &= \frac{1}{\Delta}(\sqrt{x^2 + \lambda x} - \sqrt{x^2 + 3x}) \\ \rightarrow f'(x) &= \frac{1}{\Delta} \left( \frac{2x + \lambda}{2\sqrt{x^2 + \lambda x}} - \frac{2x + 3}{2\sqrt{x^2 + 3x}} \right) \Rightarrow f'(1) = \frac{1}{12} \end{aligned}$$

تذکره: به صورت عادی هم می توانستیم از تابع مشتق بگیریم.

## هندسه تحلیلی

۱۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

دو بردار موازیند، بنابراین نسبت مولفه های متناظر آن ها یکی است.

$$\frac{\frac{3}{2}}{1} = \frac{6}{2a} = \frac{3b}{6} \rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases} \rightarrow a - b = -1$$

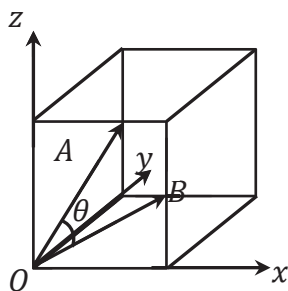
۱۱۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} a \cdot b &= \frac{1}{4} |a|^2 \quad |a| = |b| \\ |a - b|^2 &= (a - b) \cdot (a - b) = |a|^2 + |b|^2 - 2a \cdot b \\ &= 2|a|^2 - \frac{1}{2}|a|^2 = \frac{3}{2}|a|^2 \\ \Rightarrow |a - b| &= \frac{\sqrt{6}}{2} |a| \end{aligned}$$

۱۱۸- گزینه ۴ صحیح است.

محورهای مختصات را طبق شکل در نظر گرفته و طول یال را یک واحد در نظر می گیریم.

$$\begin{aligned} \vec{OA} &= \left(0, 1, \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \quad \vec{OB} = \left(1, 0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \\ \cos \theta &= \frac{\vec{OA} \cdot \vec{OB}}{|\vec{OA}| \cdot |\vec{OB}|} = \frac{(0)(1) + (1)(0) + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)}{\sqrt{1 + \frac{1}{2}} \sqrt{1 + \frac{1}{2}}} \\ \cos \theta &= \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax^2 + bx - 2}{x - 2} = 9 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3ax^2 + b}{1} = 9 \\ &\Rightarrow 12a + b = 9 \\ \Rightarrow b = 9 - 12a &\Rightarrow 8a + 18 - 24a - 2 = 0 \rightarrow a = 1, b \\ &= -3 \rightarrow ab = -3 \end{aligned}$$

۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - [x]}{2x + 5} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{2x + 5} (x - [x]) = 0 \times \text{کران دار} = 0$$

۱۰۶- گزینه ۳ صحیح است.

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

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x \left( 1 - \sqrt{\frac{x + 1}{x - 2}} \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(1 - \frac{x + 1}{x - 2})}{1 + \sqrt{\frac{x + 1}{x - 2}}} =$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{-3x}{x - 2}}{2} = -\frac{3}{2}$$

۱۰۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$f(2) = 4 - (-2) = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = [4^+] - [(-2)^-] = 4 - (-3) = 7$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = [4^-] - [(-2)^+] = 3 - (-2) = 5$$

پس تابع  $f$  در  $x_0 = 2$  نه پیوستگی چپ و راست دارد و نه حد دارد.

۱۰۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$1 + b = 0 \Rightarrow b = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + 2}{x - 1} = C \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} 1 + a + 2 = 0 &\rightarrow a = -3 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1} = C &\Rightarrow C = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x - 1)(x - 2)}{x - 1} \\ &= -1 \end{aligned}$$

۱۰۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left( f(x) - \left( \frac{1}{2}x - 3 \right) \right) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (2f(x) - x + 6) = 0$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (2f(x) - x) = -6$$

۱۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

چون تابع دارای برد کران دار است پس مجانب قائم و مایل ندارد بنابراین تعداد مجانب های افقی را بررسی می کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + 2}{|x| + 1} = \text{تعریف نشده } = \text{Arc sin}(1)^+$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \text{Arc sin} \frac{x + 2}{-x + 1} = \text{Arc sin}(-1)^+ = -\frac{\pi}{2}$$

پس  $y = -\frac{\pi}{2}$  تنها مجانب تابع است.

۱۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(\cdot) = \lim_{x \rightarrow \cdot} \frac{f(x) - f(\cdot)}{x - \cdot} = \lim_{x \rightarrow \cdot} \frac{x^2 \left[ \frac{1}{x} \right]}{x} = \lim_{x \rightarrow \cdot} x \left[ \frac{1}{x} \right] = 1$$

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$x = 1 \text{ باید ریشه ی ساده ی تابع } g(x) = ax^2 - 3a^2x + 2 \text{ باشد}$$

بنابراین:

نقطه‌ی مورد نظر  $A(2, -1, 0)$

نقطه‌ی  $A$  را در معادله‌ی صفحه قرار داده بر اندازه‌ی نرمال تقسیم می‌کنیم.

$$|AH| = \frac{|(2) + 4(-1) + 2\sqrt{3}(0) - 3|}{\sqrt{1 + 16 + 8}} = \frac{5}{5} = 1$$

۱۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

دایره  $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 16$

$O(1, -3) \quad R = 4$

شرط مماس بودن  $|OH| = R = \frac{|3(1) + (-3) - m|}{\sqrt{9+1}} = 4$

$\Rightarrow |-m| = 4\sqrt{10} \Rightarrow m = \pm 4\sqrt{10}$

۱۲۶- گزینه ۱ صحیح است.

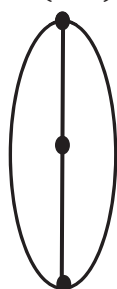
دو نقطه داده شده رأس‌های کانونی هستند.

$|AA'| = 2a = 12$

$\Rightarrow a = 6$

$e = \frac{c}{a} = \frac{2}{3} \Rightarrow c = \frac{2}{3}a = 4$

$A(4, 16)$



$A'(4, 4)$

کوتاهترین وتر بیضی گذرنده از مرکز، همان قطر ناکانونی است:  $2b$

$b^2 = a^2 - c^2 = 36 - 16 = 20 \rightarrow b = 2\sqrt{5} \rightarrow 2b = 4\sqrt{5}$

۱۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

با مشتق گیری نسبت به متغیر درجه ۲ و مساوی صفر قرار دادن آن، یکی از مختصات رأس سهمی بدست می‌آید.

$F'x = 0 \rightarrow 2x - m = 0 \rightarrow x = \frac{m}{2} = 1 \rightarrow m = 2$

جای گذاری نقطه در معادله:

$2 = (1)^2 - 2(1) + n \rightarrow n = 3$

معادله سهمی  $y = x^2 - 2x + 3$

محل برخورد با محور طول‌ها:  $(y = 0)$

$0 = x^2 - 2x + 3 \quad \Delta = (-2)^2 - 4(1)(3) = -8 < 0$

این سهمی محور طول‌ها را قطع نمی‌کند.

۱۲۸- گزینه ۳ صحیح است.

مرکز هذلولی  $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ x - 2y = 0 \end{cases}$

$\rightarrow x = 1, y = \frac{1}{2}$

در هذلولی قائم شیب مجانب‌ها  $m = \pm \frac{a}{b}$  است:

$\pm \frac{1}{2} = \pm \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow b^2 = 4a^2$

$c^2 = a^2 + b^2 = 5a^2 \Rightarrow c = \sqrt{5}a = 5\sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ b = 10 \end{cases}$

$\frac{(y - \frac{1}{2})^2}{25} - \frac{(x - 1)^2}{100} = 1$

۱۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

۱۱۹- گزینه ۲ صحیح است.

زاویه‌ی  $a$  با محور  $z$ ها:  $(\gamma)$

$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$

$\Rightarrow \cos^2(120^\circ) + \cos^2(60^\circ) + \cos^2(\gamma) = 1$

$\Rightarrow \left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \cos^2 \gamma = 1 \Rightarrow \cos \gamma = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$

$e_a = (\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma) = \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \pm \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

حاصل ضرب خارجی بردارهای  $k$  و  $e_a$  در راستای بردار مورد نظر این تست می‌باشد.

$a \times k = \begin{vmatrix} i & j & k \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{vmatrix} = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0\right)$

گزینه‌ی ۲ در راستای این بردار می‌باشد.

۱۲۰- گزینه ۱ صحیح است

$|2a \times c - 2a \times b + b \times c - b \times b + a \times a - 2a \times c - 2b \times a + 4b \times c|$

$= |\Delta b \times c| = \Delta |b||c| \sin 60^\circ = \Delta |b|^2 \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$

$\Rightarrow |b|^2 = 4 \Rightarrow |a|^2 = 4 = |c|^2$

$\Rightarrow |a \times b| = |a||b| \sin 60^\circ = |a|^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$

۱۲۱- گزینه ۳ صحیح است.

$D: \begin{cases} x = \frac{y-5}{-1} \\ z = -1 \end{cases}$

$A(t, -t+5, -1) \quad B(3, 4, 1) \quad v_{\text{هادی خط}} = (1, -1, 0)$

$\overline{AB} = (3-t, t-1, 2)$

$A$  کمترین فاصله را از  $B$  دارد در صورتی که  $AB \perp D$  باشد:

$\overline{AB} \cdot v = 0 \Rightarrow (3-t, t-1, 2) \cdot (1, -1, 0) = 0$

$\rightarrow t = 2 \rightarrow A(2, 3, -1)$

۱۲۲- گزینه ۲ صحیح است.

نقطه‌ای از خط  $p(1, 2, a)$ :

$\overline{Ap} = (1, 1, a+1) \quad |AH|_{\text{فاصله}} = \frac{|\overline{Ap} \times v|}{|v|} \quad v(1, 0, 0)$

$Ap \times v = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 1 & a+1 \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} = (0, a+1, -1)$

$|Ap \times v| = \sqrt{a^2 + 2a + 2} \quad |v| = 1$

$|AH| = \sqrt{a^2 + 2a + 2} = \sqrt{2} \Rightarrow a^2 + 2a = 0$

$\Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = -2 \end{cases}$

۱۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه‌ی مطلوب از مبدا می‌گذرد.

نرمال صفحه‌ی مطلوب بر  $i$  (یکه‌ی محور  $x$ ها) و بر نرمال صفحه‌ی

مفروض  $(2, -1, 3)$  عمود است:

$n = n_1 \times i = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} = (0, 3, 1)$

$2y + z = 0$

۱۲۴- گزینه ۴ صحیح است.



# آزمون ۵

۱۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\binom{p}{2} \binom{p-2}{2} 2! = 60 \rightarrow \frac{p(p-1)}{2} \times \frac{(p-2)(p-3)}{2} \times 2! = 60 \rightarrow$$

$$p(p-1)(p-2)(p-3) = 2 \times 2 \times 4 \times 5 \rightarrow p = 5$$

$$\binom{5}{2} \frac{2!}{2} = 10 \quad \text{تعداد دوره‌های به طول ۳}$$

۱۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta p = 2q \rightarrow q = \frac{\Delta p}{2}$$

$$\frac{\Delta p}{2} - 16 = p - 1 \rightarrow \Delta p - 32 = 2p - 2 \rightarrow p = 10$$

$$q = \frac{5 \times 10}{2} = 25$$

۱۳۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$2q = 22 \Rightarrow q = 11 \Rightarrow \text{مجموع درایه‌های روی قطر اصلی مربع ماتریس مجاورت}$$

$$p^2 - 2q = 27 \Rightarrow p^2 - 22 = 27 \Rightarrow p^2 = 49 \Rightarrow p = 7$$

$$\frac{2q}{p} \leq \Delta \leq p - 1 \rightarrow \frac{22}{7} \leq \Delta \leq 6 \rightarrow 4 \leq \Delta \leq 6 \rightarrow \Delta \neq 3$$

۱۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$a = 13b + 43 \quad 0 \leq 43 < b \rightarrow b \geq 44$$

$$13b + 43 < 1000 \rightarrow b < \frac{957}{13} = 73 \frac{7}{13} \rightarrow b \leq 73$$

$$73 - 44 + 1 = 30 \quad \text{بنابراین } 44 \leq b \leq 73$$

۱۳۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$(\overline{aba})_r = (\overline{fc})_d \rightarrow a + 2b + 9a = c + 20 \rightarrow$$

$$10a - 20 = c - 2b \rightarrow 10(a - 2) = c - 2b \rightarrow 10|c - 2b$$

$$c - 2b = 0 \rightarrow \frac{b}{c} = \frac{1}{3} \begin{cases} b = 1 \\ c = 3 \end{cases} \quad 10(a - 2) = 0 \rightarrow a = 2$$

$$a + b + c = 6$$

۱۳۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{تعداد عامل‌های } 5 \text{ در } 26! - \text{تعداد عامل‌های } 5 \text{ در } 127!$$

$$\left( \left[ \frac{127}{5} \right] + \left[ \frac{127}{25} \right] + \left[ \frac{127}{125} \right] \right) - \left( \left[ \frac{26}{5} \right] + \left[ \frac{26}{25} \right] \right)$$

$$(25 + 5 + 1) - (5 + 1) = 25$$

۱۴۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$r(a+b) = r[a, b] \rightarrow r(a'+b')d = r a' b' d \rightarrow \frac{a'+b'}{a' b'} = \frac{r}{r} \rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} a'+b' &= r \\ a' b' &= r \end{aligned} \right\} \rightarrow \begin{cases} a' = 3 \\ b' = 1 \end{cases}$$

$$a - b = (a' - b')d = (3 - 1)d = 2d$$

۱۴۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$\overline{ab}^{13} \equiv 0 \rightarrow 10a + b \equiv 0 \rightarrow -3a + b \equiv 0 \rightarrow b \equiv 3a$$

$$a^2 - b^2 \equiv a^2 - (3a)^2 \equiv -26a^2 \equiv 0$$

۱۴۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$\overline{a^4 b^2}^{33} \equiv 0 \rightarrow 21 + 3b + a^4 \equiv 0$$

$$\rightarrow 21 + 30 + b + 10a + 4 \equiv 0$$

$$\overline{ab}^{33} - 55 \equiv 11 \rightarrow \overline{ab} = 11 \text{ یا } \overline{ab} = 44 \text{ یا } \overline{ab} = 77$$

۱۴۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$2 \cdot 11^{2 \cdot 12} \equiv (11 - 2)^{2 \cdot 12} \equiv 9^{2 \cdot 12} \equiv 2^{2 \cdot 12}$$

$$\equiv (2^3)^{67} \times 2^2 \equiv 1^{67} \times 4 \equiv 4$$

$$\tan 2\theta = \frac{b}{a-c} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$1 + \tan^2 2\theta = \frac{1}{\cos^2 2\theta} \Rightarrow \cos^2 2\theta = \frac{1}{1 + \frac{1}{4}} = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos 2\theta = \frac{-2}{5}$$

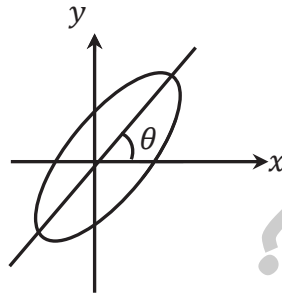
$$\cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{و} \quad \sin^2 \theta = \frac{1}{2}$$

θ در ربع اول:

$$\tan^2 \theta = 1 \Rightarrow \tan \theta = 1$$

$$y = (\tan \theta) \cdot x \rightarrow y = x$$

یادآوری: مرکز منحنی فوق (0, 0) است. پس خط تقارن هم از مبدأ می‌گذرد و شیب آن، tan θ است.



۱۳۰- گزینه ۱ صحیح است.

مقطع داده شده تابع هموگرافیک است. و تابع هموگرافیک یک هندولوی متساوی‌القطرین مایل می‌باشد پس خروج از مرکز آن برابر  $\sqrt{2}$  است.

## ریاضیات گسسته

۱۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

گراف ساده‌ی G در حالتی که گراف کامل  $K_6$  باشد، عبارت  $P\delta^2 + q\Delta^2$  بیش‌ترین مقدار خود را دارد. بنابراین:

$$q_{max} = \binom{p}{2} = \binom{6}{2} = 15 \quad \max \Delta = \max \delta = p - 1 = 5$$

$$p\delta^2 + q\Delta^2 = 6 \times 5^2 + 15 \times 5^2 = 21 \times 5^2 = 525$$

۱۳۲- گزینه ۳ صحیح است.

طرق انتخاب دو رأس که با رأس  $v_1$  مجاورند:  $\binom{4}{2}$

حداکثر یالی که می‌توان به رئوس غیر از  $v_1$  متصل کرد:  $\binom{4}{2}$

طرق انتخاب ۴ یال باقی‌مانده از ۶ یال:  $\binom{6}{4} = 15$

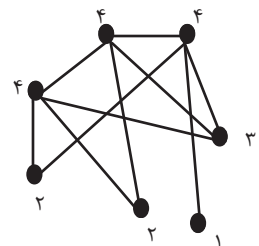
طبق اصل ضرب داریم:  $6 \times 15 = 90$

۱۳۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$p = 7 \rightarrow 4 \leq a \leq 6$$

$$2 \leq b \leq 3 \begin{cases} b = 3 \rightarrow a = 5 \\ b = 2 \rightarrow a = 6 \end{cases}$$

باید a زوج باشد.  $\min(a+b) = 6$



۱۴۴- گزینه ۲ صحیح است.

پایه‌ها را به پیمانهای ۱۰ چنان کوچک می‌کنیم که تعداد آن‌ها مشخص باشد و توان‌ها را نیز به پیمانهای ۴ کوچک می‌کنیم، در این صورت داریم:

$$A \stackrel{10}{=} \cdot^2 + 1^2 + 2^2 + \dots + 621^2 \stackrel{10}{=} \left( \frac{621 \times 622}{2} \right)^2$$

$$2011 - 1390 = 621 \quad \stackrel{10}{=} (621 \times 311)^2$$

$$\stackrel{10}{=} (1 \times 1)^2$$

$$\stackrel{10}{=} 1$$

تذکر:

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \left( \frac{n(n+1)}{2} \right)^2$$

۱۴۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$7x + 5y = 75 \rightarrow 7x \stackrel{5}{=} 75 \stackrel{5}{=} 15 \rightarrow x \stackrel{5}{=} 3 \rightarrow x = 5k$$

$$35k + 5y = 75 \rightarrow y = -7k + 15$$

به ازای ۱ و ۲ جواب‌های  $x, y$  طبیعی‌اند.

### فیزیک

۱۴۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$x = 2t^2 - 2t + 6$$

$$t = 0.5 \Rightarrow x = 6m$$

$$t = 3s \Rightarrow x = 18m$$

$$t = 4s \Rightarrow x = 30m$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x = 30 - 18 = 12m \\ \Delta x' = 30 - 6 = 24m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ثانیه‌ی چهارم}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta x'} = \frac{1}{2}$$

۱۴۷- گزینه ۱ صحیح است.

۶s مسیر برگشت + ۶s مسیر رفت: ۱۲s

$$\Delta x = 30 - 4 \times 6 = 6m \Rightarrow \bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6}{12} = 0.5 \frac{m}{s}$$

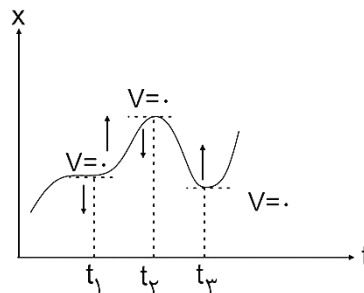
۱۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

۳ بار سرعت متحرک صفر شده

در دو لحظه‌ی  $t_1$  و  $t_3$  متحرک تغییر جهت داده است. در نمودار  $x-t$ ,

تغیر نمودار شتاب را نشان می‌دهد که ۳ بار عوض شده

یعنی جهت نیرو وارد بر آن ۳ بار عوض می‌شود.



۱۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

لحظه‌ی عبور متحرک از مکان  $-4/5m$  را مبدأ زمان می‌گیریم و با استفاده

از معادله مکان - زمان، مکان متحرک را در لحظه‌ی  $t = 5s$  حساب می‌کنیم.

در SI داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(3)(5)^2 + 1/5(5) - 4/5 = 40/5m$$

۱۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

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

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

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

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

۱۵۱- گزینه ۴ صحیح است.

در بازه‌ی زمانی صفر تا ۴s و با جابه‌جایی  $\Delta x = 5 - 3 = 2m$  سرعت

جسم از  $V_0$  به صفر می‌رسد. حال داریم:

$$\Delta x = \left( \frac{V + V_0}{2} \right) t \Rightarrow 2 = \frac{0 + V_0}{2} \times 4 \Rightarrow V_0 = 1 \frac{m}{s}$$

اکنون شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = 4a + 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$$

$$V^2 - V_0^2 = 2a(x - x_0) \Rightarrow V^2 - 1 = 2 \times \left( -\frac{1}{4} \right) (0 - 3)$$

$$\Rightarrow V^2 - 1 = \frac{3}{2} \Rightarrow V^2 = \frac{5}{2} \Rightarrow V = \pm \sqrt{2.5} \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار، شیب خط مماس بر منحنی در  $x = 0$  منفی است پس

$$V = -\sqrt{2.5} \frac{m}{s}$$

۱۵۲- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0t \Rightarrow -7.0 = -5 \times 2^2 + 2V_0 \Rightarrow |V_0| = 25 \frac{m}{s}$$

$$2 = 2 \frac{V_0}{g} + 2$$

$$= 2 \times \frac{25}{10} + 2 = 7s$$

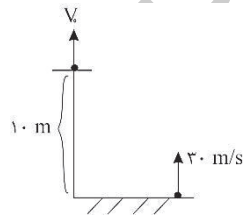
۱۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta y = Vt \Rightarrow (30 - V_0) \times 2 = 10$$

$$\Rightarrow V_0 = 25 \frac{m}{s}$$

$$\text{فاصله‌ی نقطه‌ی اوج گلوله‌ها از زمین: } \begin{cases} h_1 = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{25^2}{20} = 31.25m \\ h_2 = \frac{V_0'^2}{2g} + 10 = \frac{25^2}{20} + 10 = 41.25m \end{cases}$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = 10m$$



۱۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\vec{r} = t^2\vec{i} + 2t\vec{j}$$

$$\begin{cases} x = t^2 \\ y = 2t \geq 0 \Rightarrow t = \frac{y}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{y^2}{4} \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

۱۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{dy}{dt} = -4t + 12 = 0 \Rightarrow t = 3s \xrightarrow{\text{یک ثانیه بعد}} t' = 4s$$

$$t' = 4s : \begin{cases} \Delta y = -2t'^2 + 12t' = 16m \\ \Delta x = 3t' = 12m \end{cases} \Rightarrow \Delta r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = 20m$$

۱۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

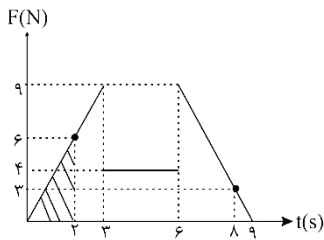
$$V^2 - V_0^2 = -2gh \Rightarrow V = \sqrt{V_0^2 - 2gh} = \sqrt{900 - 500} = 20 \frac{m}{s}$$

۱۵۷- گزینه ۴ صحیح است.

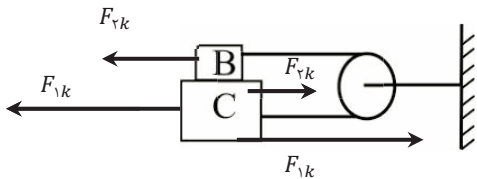
# آزمون ۵

$$t = 8s \Rightarrow P' = \frac{27}{2} + 12 + \frac{9+3}{2} \times 2 = \frac{75}{2} kg \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{6}{\frac{75}{2}} = \frac{4}{25} = 0.16$$



۱۶۵- گزینه ۲ صحیح است.



$$F_{1k} = \mu_k \cdot N_1 = 0.5 \times 60 = 30 N$$

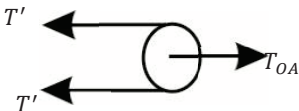
$$F_{2k} = \mu_s \cdot N_2 = 0.5 \times 20 = 10 N$$

$$\sum F = 0 \Rightarrow m_A g - (F_{1k} + 2F_{2k}) = 0$$

$$\Rightarrow m_A g = 50 N \Rightarrow m_A = 5 kg$$

$$T' = F_{2k} = 10 N$$

$$\sum F = 0 \Rightarrow T_{OA} = 2T' = 20 N$$



۱۶۶- گزینه ۳ صحیح است.

جسم B:  $\sum F = mg \sin \alpha - f_k - T = ma$

$$40 \times \frac{1}{2} - 8 - T = 4 \times 2 \Rightarrow T = 4 N$$

کشش نخ وسط قرقره  $\Leftarrow T' = 2T = 8 N$

شتاب جسم A، نصف شتاب جسم B است.

جسم A:  $\sum F = T' - mg = ma$

$$8 - 10 \cdot m_A = m_A \Rightarrow m_A = \frac{8}{11} kg$$

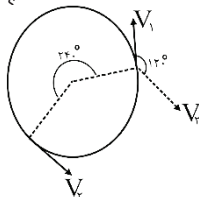
۱۶۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$a = \frac{V^2}{r} \Rightarrow 800 = \frac{V^2}{0.5} \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s} \text{ و } \omega = \frac{V}{r} = 40 \frac{rad}{s}$$

$$\Delta V = 2v \sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{2} V = 20\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{20} s$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{20\sqrt{2}}{\frac{\pi}{20}} = 2000\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$$



۱۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

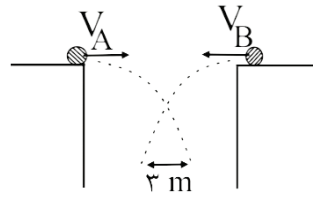
$$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} = \sqrt{5} \Rightarrow r_2 = \frac{1}{5} r_1$$

$$\Delta y = -\frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow -4\delta = -\Delta t^2 \Rightarrow t = 2s$$

$$\Delta x_A = 10 \times 2 = 20 m$$

$$\Delta x_B = 60 - 20 + 3 = 43 m$$

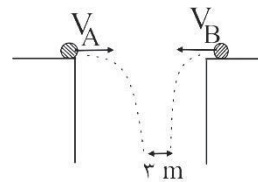
$$V_B = \frac{43}{3} = 14 \frac{m}{s}$$



$$\Delta x_A = 10 \times 2 = 20 m$$

$$\Delta x_B = 60 - 20 - 3 = 37 m$$

$$V_B = \frac{37}{3} = 12 \frac{m}{s}$$



۱۵۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F}_r = -(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) = -(-2\vec{i} + \vec{j}) = 2\vec{i} - \vec{j}$$

۱۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

۱۶۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{T_{OC}}{\sin 120^\circ} = \frac{T_{OA}}{\sin 90^\circ} = \frac{T_{OB}}{\sin 150^\circ} \Rightarrow T_{OA} > T_{OC} > T_{OB}$$

پس نخ OA زودتر به کشش قابل تحمل رسیده و پاره خواهد شد.

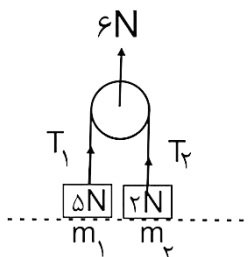
۱۶۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$1) \sum F = mg \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow 60 \times \frac{1}{2} - f_k = 6 \times 2$$

$$\Rightarrow f_k = 18 N$$

$$2) \sum F = F - mg \sin \alpha - f_k = ma \Rightarrow F - 60 \times \frac{1}{2} - 18 = 6 \times 2 \Rightarrow F = 60 N$$

۱۶۲- گزینه ۴ صحیح است. شکل



$$T_1 = T_2 = 2N$$

حرکت نمی کند  $\Rightarrow T_1 < 5N$

حرکت می کند  $\Rightarrow T_2 > 2N$

$$T_2 - W = m_2 a \Rightarrow 3 - 2 = 0.2 a$$

$$\Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta y = \frac{1}{2} \times 5 \times 1 = 2.5 m$$

۱۶۳- گزینه ۳ صحیح است.

رابطه انرژی جنبشی و مکانیکی جسم برابر است با:  $K = \frac{P^2}{2m}$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{P_1^2}{P_2^2} \times \frac{m_2}{m_1} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

۱۶۴- گزینه ۱ صحیح است.

مساحت زیر نمودار  $F - t$  برابر است با  $m \Delta V$ . تکانه ی اولیه صفر است.

$$t = 2s \Rightarrow P = 6 kg \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow T = \cdot / \Delta s$$

$$\Rightarrow t = \frac{T}{\gamma} = \frac{1}{\frac{\gamma}{\epsilon}}$$

۱۷۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g}}, T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\gamma L_1 + L_2}{g}} \Rightarrow T^\gamma = \epsilon \pi^\gamma \times \frac{\gamma L_1}{g} + \epsilon \pi^\gamma \frac{L_2}{g}$$

$$T^\gamma = \gamma T_1^\gamma + T_2^\gamma$$

$$\Rightarrow T = \sqrt{\gamma T_1^\gamma + T_2^\gamma}$$

۱۷۸- گزینه ۳ صحیح است.

۱۷۹- گزینه ۳ صحیح است.

۱۸۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{\frac{(\gamma + \cdot / \Delta)g}{\gamma \times g}}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{\epsilon \cdot} = \frac{\sqrt{\Delta}}{\gamma} \Rightarrow V_2 = \gamma \cdot \sqrt{\Delta} \frac{m}{s}$$

۱۸۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\Delta \phi}{2\pi} = \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \frac{\pi}{\epsilon} = \frac{\Delta \cdot}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \epsilon m$$

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{\gamma \cdot \cdot}{\epsilon} = \Delta \cdot \text{Hz}$$

۱۸۲- گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin \phi_0 = \frac{1}{\gamma} \Rightarrow \phi_0 = \Delta \frac{\pi}{\epsilon} \text{ rad}$$

$$\frac{\Delta \phi}{2\pi} = \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \frac{\Delta \frac{\pi}{\epsilon}}{2\pi} = \frac{\Delta}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 12m$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi \text{ rad}}{\epsilon m}, \quad \omega = kV = \frac{\pi}{\epsilon} \times 120 = 20 \frac{\text{rad}}{s}$$

$$\Rightarrow U = \cdot / \gamma \sin\left(\gamma \cdot \pi t - \frac{\pi}{\epsilon} x + \Delta \frac{\pi}{\epsilon}\right)$$

۱۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

۱۸۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$U = \cdot / \cdot \epsilon \sin\left(100\pi t - \frac{\pi x}{3}\right)$$

$$\xrightarrow{x = \cdot / \Delta m} Ux = \cdot / \cdot \epsilon \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{\epsilon}\right)$$

$$\Rightarrow V = \epsilon \pi \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{\epsilon}\right)$$

$$\xrightarrow{t = \frac{\Delta}{100} s} V = \epsilon \pi \cos\left(\Delta \pi - \frac{\pi}{\epsilon}\right) = -2\sqrt{3}\pi \frac{m}{s}$$

۱۸۵- گزینه ۳ صحیح است.

هر چه در محیط انتشار جلو برویم، فاز نقاط کاهش یافته و هر چه زمان افزایش یابد، فاز نقاط نیز افزایش خواهد یافت.

$$\phi' = \phi - \underbrace{\frac{2\pi}{\lambda}}_{\text{به خاطر } \frac{\lambda}{\lambda}} + \underbrace{\frac{2\pi}{T}}_{\text{به خاطر } \frac{T}{T}} = \phi + \frac{\pi}{4}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{mg_2}{mg_1} = \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^\gamma = 25$$

۱۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\sum F_x = ma_{\text{مرکز جرم}} \Rightarrow T_{OA} \sin \alpha + T_{OB} \sin \alpha = mr\omega^\gamma$$

$$\Rightarrow T_1 + T_2 = 20 \quad (1)$$

$$\sum F_y = \cdot \Rightarrow T_{OA} \cos \alpha = T_{OB} \cos \alpha + mg$$

$$\Rightarrow T_1 = T_2 + 10 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} T_{OA} = 15N, T_{OB} = 5N$$

۱۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

۱۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

$$t_1 = 1s \Rightarrow \sin \phi = \frac{1}{\gamma} \Rightarrow \phi_1 = \Delta \frac{\pi}{\epsilon} \text{ rad}$$

$$t_2 = 2/\Delta s \Rightarrow \sin \phi = -\frac{\sqrt{2}}{\gamma} \Rightarrow \phi_2 = \Delta \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\frac{\Delta \phi}{2\pi} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \frac{\Delta \frac{\pi}{\epsilon} - \Delta \frac{\pi}{3}}{2\pi} = \frac{2/\Delta}{T} \Rightarrow T = \epsilon s$$

$$\frac{\Delta \frac{\pi}{\epsilon} - \phi_0}{2\pi} = \frac{1}{\epsilon} \Rightarrow \phi_0 = \frac{\pi}{\gamma} \text{ rad}$$

۱۷۲- گزینه ۱ صحیح است.

$$T = 2\pi \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 1 \frac{\text{rad}}{s}$$

$$a_m = A\omega^\gamma = \cdot / 2 \Rightarrow A = \cdot / 2 m$$

$$\sin \phi_0 = \frac{-a_0}{a_m} = -\frac{1}{\gamma} \xrightarrow{\text{در حال دور شدن از مبدأ ۱}} \phi_0 = \gamma \frac{\pi}{\epsilon} \text{ rad}$$

$$\Rightarrow x = \cdot / 2 \sin\left(t + \gamma \frac{\pi}{\epsilon}\right)$$

۱۷۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$K_1 = K_2 = \epsilon \cdot \cdot \frac{N}{m} \quad \text{و} \quad K_t = K_1 + K_2 = 80 \cdot \cdot \frac{N}{m}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{16}{800}} = 2\pi \times \frac{\sqrt{2}}{100} = \frac{\sqrt{2}\pi}{50} s$$

۱۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$mg = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{\cdot / 4 \times 10}{100} = \epsilon cm$$

طول فنر در حالت عبور از وضع تعادل ۳۴cm است.

$$\begin{cases} l = 40cm \Rightarrow \text{دامنه } A = \epsilon cm \\ l = 38cm \Rightarrow \text{مکان نوسانگر } x = \epsilon cm \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{\cdot / 4}} = 5\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{s} \end{cases}$$

$$V = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 5\sqrt{10} \times \sqrt{\epsilon^2 - \epsilon^2} = 50\sqrt{2} \frac{cm}{s}$$

۱۷۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{K}{E} = \frac{E - U}{E} = 1 - \frac{U}{E} = 1 - \frac{\frac{1}{\gamma} Kx^\gamma}{E} = 1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^\gamma = \frac{1}{2}$$

۱۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$k = \frac{1}{\gamma} mA^\gamma \omega^\gamma$$

$$4 \times 10^{-2} = \frac{1}{\gamma} \times 2 \times 10^{-1} \times 25 \times 10^{-4} \times \left(\frac{2\pi}{T}\right)^\gamma$$

# آزمون ۵

$$E'_a < 720 \Rightarrow \frac{kJ}{mol} = 720 = 2 \times 360 = \text{مجموع انرژی پیوند محصولات}$$

$$\Delta H = (\text{مجموع انرژی پیوند محصولات}) - (\text{مجموع انرژی پیوند مواد اولیه})$$

$$= 380 - 720 = -340$$

$$\Delta H^\circ_{\text{تشکیل}}(AB) = \frac{-340}{2} = -170 \text{ kJ}$$

۱۹۳- گزینه ۳ صحیح است.

معمولاً افزایش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد. واکنش منبذیم با آب سرد بسیار کند است.

الیاف آهن گداخته در اکسیژن خالص به شدت می‌سوزد.

۱۹۴- گزینه ۱ صحیح است.

فشار تنها بر سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از واکنش دهنده‌ها گاز باشد.

با ریز کردن روی، سرعت واکنش بالا می‌رود و سرعت تولید گاز  $H_2$  زیاد می‌شود.

منحنی انرژی مسیر یک واکنش تنها به کمک کاتالیزگر دچار تغییر می‌شود.

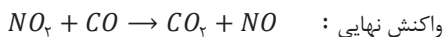
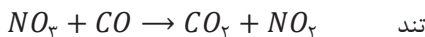
۱۹۵- گزینه ۱ صحیح است.

واحد ثابت سرعت  $L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$  است. یعنی واکنش از مرتبه ۲ می‌باشد.

$$\bar{R} = k[A]^2 \text{ با دو برابر کردن حجم ظرف سرعت واکنش } \frac{1}{4} \text{ برابر می‌شود.}$$

۱۹۶- گزینه ۳ صحیح است.

سازوکار انجام واکنش به صورت زیر است:



مرحله اول آهسته است یعنی سرعت مصرف  $NO_2$  کمتر از سرعت تولید آن در مرحله ۲ است. (رد گزینه ۴)

با توجه به جدول معلوم می‌گردد  $\bar{R} = K[NO_2]^2[CO]$  است، یعنی با تغییر غلظت  $CO$  سرعت واکنش تغییر نمی‌کند. (رد گزینه ۱)

مرحله دوم سریع است و چنانچه با استفاده از کاتالیزگر سریعتر نیز گردد هیچ اثری روی سرعت کلی ندارد، زیرا سرعت کلی، تابع سرعت مرحله اول است.

۱۹۷- گزینه ۱ صحیح است.

$E_a$  مرحله اول از  $E_a$  مرحله دوم بیش‌تر است، بنابراین مرحله تعیین کننده سرعت واکنش، مرحله اول می‌باشد با توجه به نمودار، سطح انرژی حالت گذار مرحله اول از سطح انرژی حالت گذار مرحله دوم پایین‌تر است و بنابراین پایدارتر می‌باشد.

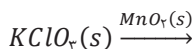
۱۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

در دمای  $25^\circ C$ ،  $K = 2/9 \times 10^{11}$  است، یعنی شرایط ترمودینامیکی مساعد است، اما انرژی فعالسازی واکنش تامین نمی‌شود و شرایط سینتیکی مهیا نمی‌باشد و سینتیک کنترل کننده واکنش است.

۱۹۹- گزینه ۲ صحیح است.

$FeSO_4$  یک نمک محلول در آب است و با  $H_2O_2(aq)$  همگن می‌باشد.

موارد دیگر ناهمگن هستند.

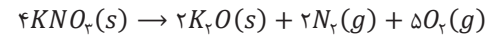


## شیمی

۱۸۶- گزینه ۳ صحیح است.

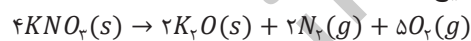
سطح انرژی پیچیده‌ی فعال هم از واکنش دهنده‌ها و هم از فراورده‌های یک واکنش بالاتر است. بنابراین تشکیل پیچیده‌ی فعال و رسیدن به حالت گذار، هم برای واکنش دهنده‌ها و هم برای فراورده‌ها، فرایندی انرژی گیر است.

۱۸۷- گزینه ۴ صحیح است.



با توجه به معادله‌ی بالا معلوم می‌شود که سرعت واکنش به غلظت  $KNO_3$  جامد وابسته است و چون غلظت جامدات ثابت است، سرعت واکنش را به واحد  $mol \cdot s^{-1}$  بیان می‌کنیم. همچنین با توجه به ثابت بودن غلظت  $KNO_3$ ، سرعت واکنش رفت بر حسب مصرف  $KNO_3$  یا بر حسب تولید  $K_2O$  یا  $N_2$  یا  $O_2$  همگی ثابت می‌باشد و شیب منحنی مول - زمان یا سرعت - زمان برای آن‌ها باید ثابت باشد.

۱۸۸- گزینه ۲ صحیح است.



جرم  $KNO_3$  مصرف شده  $= 20/2 - 15/15 = 5/5 \text{ g } KNO_3$

$$5/5 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 0/5 \text{ mol } KNO_3$$

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/5 \text{ mol}}{20 \text{ s}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{2}{4} \bar{R}_{KNO_3} = \frac{2}{4} \times 2/5 \times 10^{-3} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$20/2 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 0/2 \text{ mol } KNO_3$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-3} = \frac{0/2 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 80 \text{ s}$$

۱۸۹- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به میزان مصرف و تولید مواد، نمودار صعودی مربوط به یکی از فراورده‌ها و نمودار نزولی، مربوط به  $HCl$  است.

$$\Delta[HCl] = 0/4 - 1/2 = -0/8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\bar{R}_{HCl} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t} = -\frac{(-0/8)}{2} = 0/4 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{HCl}}{4} = \frac{0/4}{4} = 0/1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

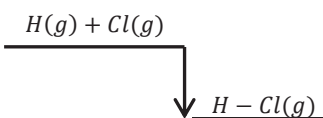
۱۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = \frac{4}{2} \bar{R}_{N_2O_5} = 2 \times 2 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{(x - 0/3) \times 10^{-2}}{(15 - 5)} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{(x - 0/3) \times 10^{-2}}{10} \Rightarrow x = 0/7$$

۱۹۱- گزینه ۱ صحیح است.

مثل  $\Delta H = E_a - E'_a$  باشد آنگاه  $E_a = 0$ . اگر  $\Delta H = E_a - E'_a$  واکنش مقابل:



۱۹۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$E_a < 380 \Rightarrow \frac{kJ}{mol} = 380 = 160 + 220 = \text{مجموع انرژی پیوند مواد اولیه}$$

۲۰۷- گزینه ۳ صحیح است.

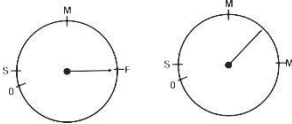
واکنش گرماگیر است و با کاهش دما تعادل در جهت برگشت جا به جا شده و رنگ صورتی تولید می‌گردد.  
با افزودن نمک طعام غلظت  $Cl^-$  زیاد می‌شود و تعادل در جهت رفت جا به جا شده و رنگ آبی تولید می‌گردد.  
چون در محیط گاز وجود ندارد با تغییر حجم ظرف تعادل جا به جا نمی‌شود.

۲۰۸- گزینه ۱ صحیح است.

چنانچه تعادل در جهت رفت پیشرفت کند با خروج گازهای  $H_2O, CO_2$  از جرم جامد باقی‌مانده کاسته می‌شود. با خروج بخار آب تعادل در جهت رفت پیشرفت می‌کند.  
با افزایش جرم  $NaHCO_3, Na_2CO_3$  تعادل جابه‌جا نمی‌شود، زیرا این دو ماده جامدند.  
واکنش داده شده گرماگیر است، پس با کاهش دما تعادل در جهت برگشت حرکت می‌کند.

۲۰۹- گزینه ۱ صحیح است.

با افزایش دما سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد و چون واکنش رفت گرماگیر است سرعت رفت به مقدار بیشتری افزایش می‌یابد و به صورت زیر در می‌آید.

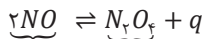


بررسی سایر گزینه‌ها:

در گزینه ۲: با افزایش فشار واکنش به سمت مول گاز کمتر حرکت می‌کند یعنی سرعت برگشت به مقدار بیشتری نسبت به واکنش رفت سریع می‌گردد.  
در گزینه ۳: کاتالیزگر به یک میزان و به یک نسبت سرعت واکنش رفت و برگشت را افزایش می‌دهد.

در گزینه ۴: با افزایش غلظت  $NH_3$  واکنش در جهت رفت جا به جا می‌شود یعنی سرعت واکنش رفت به مقدار بیشتری نسبت به واکنش برگشت افزایش می‌یابد در اولین لحظه افزودن  $NH_3$ ، تنها سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد.

۲۱۰- گزینه ۳ صحیح است.



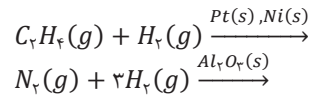
بی‌رنگ قرمز قهوه‌ای

با کاهش دما تعادل در جهت رفت جا به جا شده و ثابت تعادل افزایش می‌یابد، هم‌چنین با کاهش ماده‌ی رنگی  $NO_2$  رنگ مخلوط کم می‌شود.  
با کاهش دما سرعت رفت و برگشت کاهش می‌یابد اما پیشرفت واکنش در جهت رفت نشان می‌دهد که سرعت در جهت برگشت به میزان بیشتری کاهش یافته است.

۲۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

با اضافه کردن  $NO$  و  $H_2$  به تعادل، مقدار مول  $H_2O$  کاهش یافته است. بنابراین در اثر تغییر اعمال شده،  $Q > K$  شده و واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده است. ضریب استوکیومتری  $H_2O$  با ضریب استوکیومتری  $NO_2$  برابر است بنابراین با جابه‌جایی واکنش در جهت برگشت، همان مقداری که از  $H_2O$  کم می‌شود به  $NO_2$  اضافه می‌شود.

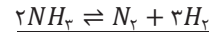
$$\begin{aligned} mol H_2O &= 3/5 = 5 - x \Rightarrow x = 1/5 \\ mol NO_2 &= 3 + x = 3 + 1/5 = 4/5 \end{aligned}$$



۲۰۰- گزینه ۴ صحیح است

در این مرحله رادیکال اتیل تولید می‌شود و روی سطح کاتالیزگر با ایجاد پیوند شیمیایی جذب می‌شود.  
۲۰۱- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به جدول نقطه‌ی آغازی و پایانی برای رسم منحنی هر ماده معادله شده



$x_1$	A	.	.
$\Delta x$	$-2x$	$+x$	$+3x$
$x_2$	$A - 2x$	$x$	$3x$
	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$
	$0/2$	$0/3$	$0/9$

$$A - 2x = 0/2 \Rightarrow A - 2(0/3) = 0/2 \Rightarrow A = 0/8$$

۲۰۲- گزینه ۴ صحیح است.

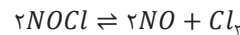
$$K = [CO_2] = \frac{mol CO_2}{حجم}$$

چون دما ثابت است ثابت تعادل، غلظت تعادلی  $CO_2$ ، مول  $CO_2$ ، و فشار تعادلی  $CO_2$  همگی ثابت می‌ماند و تنها با تغییر دما تغییر می‌کند.

۲۰۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} 2SO_2(g) &\rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g) \\ k &= \frac{[O_2][SO_2]^2}{[SO_2]^2} = \frac{(0/1)(0/2)^2}{(0/4)^2} = 0/25 \end{aligned}$$

۲۰۴- گزینه ۳ صحیح است.

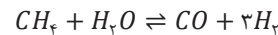


$$\begin{aligned} a - 2x \quad 2x \quad x \\ 2x = 0/6 \times a \Rightarrow x = 0/3 a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a - 2x + 2x + x &= a + x \\ &= 0/2 a + a = 1/2 a = 2/6 \Rightarrow a = 2 mol \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K &= \frac{[NO]^2 [Cl_2]}{[NOCl]^2} = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2 \left(\frac{x}{V}\right)}{\left(\frac{a-2x}{V}\right)^2} = \frac{(2 \times 0/6)^2 (0/6)}{(2 - 1/2)^2} \\ &= \frac{(1/2)^2 (0/6)}{(0/8)^2} = 1/35 \end{aligned}$$

۲۰۵- گزینه ۴ صحیح است.



$$\begin{aligned} 2 - x \quad a - x \quad x \quad 3x \\ [H_2] = [CH_4] \Rightarrow \frac{3x}{2} = \frac{2-x}{2} \Rightarrow 4x = 2 \Rightarrow x = 0/5 mol \end{aligned}$$

$$k = \frac{[CO][H_2]^3}{[CH_4][H_2O]} \Rightarrow 0/25 = \frac{\left(\frac{0/5}{2}\right) \left(\frac{1/5}{2}\right)^3}{\left(\frac{1/5}{2}\right) \left(a - 0/5\right)} \Rightarrow a = 1/625$$

۲۰۶- گزینه ۳ صحیح است.

با افزودن کاتالیزگر  $Fe^{2+}$  یا با افزایش دما، مقدار محصول ثابت می‌ماند، اما زمان تولید کاهش می‌یابد.

۲۱۲- گزینه ۴ صحیح است.

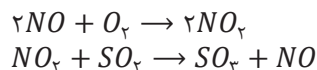
غلظت تعادلی همه‌ی مواد زیاد شده است، پس تغییر نمی‌تواند افزایش یا کاهش دما باشد.

با ورود  $SO_2$  در ظرف بایستی مول  $O_2$  کم شود که این‌گونه نشده است.

پس جواب گزینه ۴ است. با افزایش یا کاهش حجم، غلظت تمام گازها زیاد شده است و ثابت تعادل ثابت مانده است.

۲۱۳- گزینه ۴ صحیح است.

تنها عاملی که می‌تواند منحنی انرژی مسیر یک واکنش را تغییر دهد، کاتالیزگر است، برای این واکنش گاز  $NO$  نقش کاتالیزگری دارد.



واکنش نهایی:  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

۲۱۴- گزینه ۱ صحیح است.

این تعادل شیمیایی همگن، یک فاز است و واحد  $K$  برای آن  $mol.L^{-1}$  است.

$$K = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow K \text{ واحد} = mol.L^{-1}$$

۲۱۵- گزینه ۳ صحیح است.

هابر آمونیاک را در مقیاس آزمایشگاهی تهیه کرد.

با افزایش دما درصد مولی آمونیاک کم می‌شود. اگر چه با افزایش دما بازدهی اقتصادی افزایش می‌یابد.

# آزمون مدارک برتر ایران

بودجه‌بندی آزمون شماره‌ی ۶

سال چهارم ریاضی

۹۰/۱۱/۲۱

مواد امتحانی	تعداد	دروس دوره‌ی پیش‌دانشگاهی	دروس دوره‌ی دبیرستان
ادبیات و زبان فارسی	۲۰	درس ۱۷ تا ۱۹	ادبیات فارسی ۳: درس ۶ تا ۱۰ - زبان فارسی ۳: ۱۳ تا ۱۵
عربی	۲۰	-	عربی ۳: درس ۱ و ۲ و ۳
دین و زندگی	۲۰	درس ۷	دین و زندگی ۲: درس ۱ تا ۵
زبان انگلیسی	۲۰	درس ۵	زبان ۳: درس ۴
حساب دیفرانسیل و انتگرال	۲۰	مشتق از مشتق ضمنی تا آخر فصل ۴	لگاریتم - مشتق حسابان
هندسه تحلیلی و جبر خطی	۱۵	فصل ۴	هندسه ۲: فصل ۱ - ریاضی ۲: فصل ۶
ریاضیات گسسته	۱۵	فصل‌های ۷	جبر و احتمال: فصل ۲ - ریاضی ۲: فصل ۷
فیزیک	۳۰	فصل ۱ (موج ۲)	فیزیک ۳: فصل ۱
شیمی	۲۰	بخش ۳ (تا ابتدای ابتدای ثابت یونش آب)	شیمی ۳: بخش ۳