

آزمون مدارک برتر ایران

آزمون شماره ۸
۲۳ دی ۱۳۹۵



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	زبان و ادبیات فارسی	مرتضی کلاشلو
۲	عربی	محسن آهویی - عمار تاجبخش - مصطفی خاکبازان
۳	دین و زندگی	محمد رضا فرهنگیان - سکینه گلشنی - سید احسان هندی
۴	زبان انگلیسی	مازلان حاجی ملکی
۵	حساب دیفرانسیل و انتگرال	حسین شفیع زاده
۶	هندسه تحلیلی و جبر خطی	سید علیرضا شیرازی - حسن محمدبیگی
۷	ریاضیات گسسته	علی اصغر اکبری نیا
۸	فیزیک	جعفر شریف اوغلی - جواد قزوینیان
۹	شیمی	مسعود جعفری - مراد مدقالچی

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
امیر حسین افلاطونیان - محمد زاهدی - محمدنوید علی اکبریان - محمد حسین قاسمی - محمد رضا نوذری
- علی ملکوتی - علیرضا ایقانی - پارسا یاهویی
گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
بهاره احدی - معصومه علی بخشی - اسماعیل جلداتی - مهدی شکری



زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۱ صحیح است.
سنا (روشنی)، ناوک (تیر کوچک)، مغازی (جنگ‌ها)، ممتنع (محال، غیرممکن)
۲. گزینه ۳ صحیح است.
کتم (پنهان داشتن)
۳. گزینه ۲ صحیح است.
شائبه: عیب، نقص، شک، آلودگی / غوی: گمراه / زندیق: ملحد، دهری، بی‌دین / لیر: ابزار موسیقی / تالیان: تلاوت‌کنندگان، قاریان، پیروان.
۴. گزینه ۱ صحیح است.
واژه‌هایی که درست معنا نشده‌اند.
رأی‌زدن (مشورت کردن) / حضيض (پستی، نشیب) / جرگه (زمره، گروه) / منقذ (رهاننده) / وادی (صحراء، بیابان) / کران (کنار، حاشیه، جانب)
۵. گزینه ۲ صحیح است.
فرونگذارم
۶. گزینه ۲ صحیح است.
پژمردگی، دنائت، نیفتد.
۷. گزینه ۳ صحیح است.
بغض.
۸. گزینه ۳ صحیح است.
الحیة (حکیمی)، سیره‌ی رسول الله (قاضی ابرقو)، اسرارالتوحید (محمدبن منور)، قصص العلماء (تنکابنی)
۹. گزینه ۴ صحیح است.
کشف‌المحجوب مربوط به دوره‌ی سامانیان است.
۱۰. گزینه ۳ صحیح است.
قصص‌الانبیاء ← اثر ابواسحاق نیشابوری شرح حال انبیای الهی
۱۱. گزینه ۲ صحیح است.
تشبیه ← چون خضر
تناقض ← آب خشک
تلمیح ← داستان حضرت خضر
۱۲. گزینه ۲ صحیح است.
تیشه ← سختی کشیدن (تشخیص - استعاره) / تیشه - شیرین - کوهکن ← تناسب / تلمیح ← به داستان شیرین و فرهاد / شیرین (مصراع دوم) ← (۱- گوارا، لذت‌بخش ۲- در معنای نام شیرین با کوهکن تناسب دارد) / شیرین و شیرین ← جناس تام
۱۳. گزینه ۱ صحیح است.
گزینه الف ← خنجر مژگان (تشبیه) چون نشتر ← (تشبیه)
گزینه ب ← دلیل پایین بودن سر بید بی‌حاصلی آن است (حسن تعلیل)
گزینه هـ ← جام ← مجاز از شراب
گزینه ج ← حسن تعلیل ندارد زیرا دلیل ذکر شده تخیلی و شاعرانه نیست. گزینه د ← تشبیه ندارد.
۱۴. گزینه ۱ صحیح است.
الف) سر ← مجاز از اندیشه و فکر
- ب) بیت دارای اسلوب معادله است.
- ج) ای نسیم ← تشخیص و استعاره
- د) دیدن آهنگ ← حس‌آمیزی
- هـ) سر به خاک افکندن ← کنایه از کشتن
۱۵. گزینه ۳ صحیح است.
در گزینه (۱) ← پای تعدی ← اضافی اقترانی است.
در گزینه (۲) ← گردن استکبار ← اضافی اقترانی / لب جویبار ← لب به معنی کنار است و اضافی استعاره نمی‌سازد.
در گزینه (۴) ← کیمیای عشق ← اضافی تشبیهی است / مرغ دل و سرود عشق ← اضافی تشبیهی
۱۶. گزینه ۳ صحیح است.
مولانا عشق را در همه‌ی موجودات جاری و ساری می‌داند. به عبارتی دیگر همه‌ی دل‌ها عاشق‌اند و عشق در آن‌ها وجود دارد و زخم هر وجودی از داغ عشق است.
۱۷. گزینه ۱ صحیح است.
گزینه‌های ۴ و ۳ و ۲ به این نکته اشاره می‌کند که حقیقت عشق را هرکسی درک نمی‌کند. تنها عاشق از عشق خبر دارد.
گزینه (۱) ← بهره‌مندی همه‌ی موجودات از عشق
۱۸. گزینه ۳ صحیح است.
گزینه‌های ۴، ۲ و ۱ ← نکوهش تزویر و ریاکاری
گزینه ۳ ← خوگرگفتن با عشق با تمام وجود.
۱۹. گزینه ۱ صحیح است.
نتیجه‌ی ناسپاسی و به خدا توکل نکردن ترس و اضطرابی است که از هر سو به ناسپاس حمله‌ور می‌شود و این مفهوم در گزینه (۱) یافت می‌شود.
۲۰. گزینه ۴ صحیح است.
گزینه‌های ۳ و ۲ و ۱ به بی‌انتهابودن عشق اشاره دارد ولی گزینه (۴) به دریای قدرت بی‌پایان خداوند اشاره دارد.
۲۱. گزینه ۳ صحیح است.
گزینه (۱) ← تلاش برای رسیدن به اوج
گزینه (۲) ← اشاره به ارزش ذاتی و قابلیت افراد برای بهره‌مندی از عشق
گزینه (۴) ← برای دستیابی به کیمیای عشق باید ظرفیت آن را در خود ایجاد کرد.
گزینه (۳) مانند بیت سوال به کمال بخشی عشق اشاره دارد.
۲۲. گزینه ۴ صحیح است.
بیت سوال: پرهیز از خوش‌گذرانی و پرهیز از غفلت است و مفهوم مقابل این بیت فقط در گزینه (۴) دیده می‌شود.
گزینه (۴) ← توصیه به خوش بودن و غصه‌ی دیروز و فردا را نخوردن.
بیت (۱) ← چشم میگون معشوق مانع هشیاری است.
بیت (۲) ← عبرت‌پذیری و آگاه شدن از نتیجه‌ی بدی
بیت (۳) شکوه و شکایت از غفلت و بی‌خبری
۲۳. گزینه ۳ صحیح است.
گزینه‌های ۴ و ۲ و ۱ و عبارت مطرح شده در سوال به اعتقاد به قضا و قدر و سرنوشت است.
گزینه (۳) ← تنها خداوند از راز عشق ورزیدن عاشق به معشوق خبردار است.



۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

گزینه (۱) ← عبارت سوال و گزینه (۱) به اجتماعی بودن و در میان خلق بودن اشاره دارند.
گزینه (۲) ← پرهیز از هم‌نشینی با مردم
گزینه (۳) ← پرهیز از مردم کوتاه‌فکر
گزینه (۴) ← امیدواری به خدا و پرهیز از دل‌بستن به خلق خدا

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم گزینه‌های ۴ و ۳ و ۱ به سختی‌های راه عشق اشاره دارند و گزینه (۲) پرهیز از سستی و سر‌بار بودن است.

عربی

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

«شاهدتْ زمیلی» یعنی «هم‌کلاسی‌ام را دیدم» پس گزینه‌ی (۳) حذف شد. در این عبارت «أبی» فاعل است پس باز با هم‌مین موضوع باز می‌شد گزینه‌ی (۳) را حذف کرد. «بجانبی» یعنی «تزد من» پس گزینه‌ی (۴) نیز حذف شد. «الجمع» در این عبارت فاعل است پس «رَحَبَ الْجَمِیعِ به» یعنی همگی به او خوش آمد گفتند. پس گزینه‌ی (۱) نیز حذف است.

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

«کان شَجَّعَ» ساختار ماضی بعید است. این امر تنها در گزینه‌ی (۴) به درستی ترجمه شده است!

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

«طَلَّبَ» در ابتدای این عبارت اسم است نه فعل. این را از مرفوع بودن آن می‌فهمیم. فعل‌های ماضی در آخر خود ضمه ندارند. پس گزینه‌های (۱) و (۲) حذف شدند.
ضمناً «تَحَلَّلَ» به معنی «بی‌بند و باری» است و همچنین «التمسک» و «رَفُضَ» هر دو اسم بوده و نباید آن‌ها را به صورت فعل ترجمه کرد پس گزینه‌ی ۴ نیز حذف می‌شود.

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

در این گزینه «يقومون» جمله وصفیه است و با توجه به فعل قبلی «شاهدت» که ماضی است؛ جمله وصفیه باید به صورت ماضی استمراری ترجمه شود که صحیح است اما در سایر گزینه‌ها:
(۱) تدافعون: خبر لیت و باید به صورت مضارع التزامی «دفاع کنید» ترجمه شود.

(۲) «لا» از نوع نفی جنس است و جمله به صورت زیر ترجمه می‌شود: در کلامی که در آن دروغ و غیبت باشد هیچ سودی نیست.

(۴) «أصلب» اسم تفضیل است و ترجمه کامل جمله بدین ترتیب است: «گویا اراده انسان از سنگ محکم‌تر است»

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه‌ی (۴) با توجه به اینکه «تقولون» مجزوم نشده است می‌فهمیم که قبل از آن «لم» آمده است نه «لم» و لم یک کلمه‌ی پرسشی است به معنی «چرا».

نکته: فعل ماضی پس از «إذا» به صورت مضارع ترجمه می‌شود. پس «خوانده شود» (خوانده می‌شود) در گزینه‌ی (۳) صحیح است.

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه و مفهوم شعر: «ارزش انسان به چیزی است که آن را به خوبی انجام می‌دهد. خواه آن را زیاد انجام دهد یا کم» یعنی در انجام دادن کارها باید به کیفیت آن پرداخت و کمیت مهم نیست. در سایر گزینه‌ها:
(۱) هر کار خوب یا بد در قیامت پاداش یا کیفر دارد.
(۲) کارها فقط به نیت‌هاست
(۳) در همه احوال کار خیر را بسیار انجام بده

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

اشتیاهات سایر گزینه‌ها: اجازه ندادند: لم یسمحوا، ما سمحوا
رزمندگان ما: مقاتلونا / به متجاوز: للمعتدی / کشور اسلامی ما: بلادنا
الاسلامیة.

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

«ای کاش» می‌شود «لیت» پس گزینه‌ی (۳) و (۴) حذف می‌شوند. ضمناً «دستان» جمع است و «آیدی» درست است و «ید» که مفرد است غلط است. پس گزینه‌ی (۲) حذف می‌شود.

ترجمه متن:

در روزی از روزها شخصی همراه یکی از دوستانش به صحرا مسافرت کرد تا ناشناخته دیگری را در زندگی خود کشف کنند. در میان سفرشان اختلاف شدیدی میان آن‌ها رخ داد و در دعوایی افتادند. پس یکی از آن دو بر صورت دیگری زد. در این هنگام دوست کتک‌خورده بر زمین خم شد و روی ماسه‌ها نوشت: در چنین روزی عزیزترین دوستانم بر صورتم زد سپس دو گونه دوستش را بوسید و دوست (کتک‌زنده) از او عذرخواهی کرد و به راه‌شان ادامه دادند گویا چیزی نبوده (اتفاقی نیفتاده). در راه به رودی رسیدند که آب جاری داشت و تصمیم گرفتند که در آن شنا کنند. هنگامی که دوست کتک‌خورده در آب رفت نودیک بود به علت ماسه‌های روان غرق شود اگر کمک دوستش نبود. در این هنگام بار دیگر بر زمین خم شد و روی سنگ نوشت: امروز عزیزترین دوستانم مرا از مرگ حتمی نجات دادند. دوستش از او پرسید: هنگامی که تو را زدم بر روی ماسه نوشتی و هنگامی که تو را نجات دادم آن را روی صخره نوشتی. راز آن چیست؟ پس دوستش جواب داد: هنگامی که فردی به ما نیکی می‌کند ما باید آن را بر روی سنگ به تصویر درآوریم تا هر بادی نتواند آن را از بین ببرد ولی در بدی کردن مردم به ما لازم است به روی ماسه‌ها نوشته شود تا این‌که بادها به راحتی آن را پاک کنند.

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه این عبارت: «برادرت را با نیکی کردن به او سرزنش کن.»
ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) گویی راضی کردن مردم هدفی است که به دست نمی‌آید.

(۲) آیا پاداش نیکی جز نیکی است.

(۳) دوست تو کسی است که به تو راست بگوید نه کسی که تو را تایید کند.

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

مرد مضروب به دوستش، فراموش کردن بدی‌های دیگران را یاد داد.
در سایر گزینه‌ها:

۱ - مرد مضروب همان کسی است که مرد ضارب را نجات داد.



- ۲ - مرد مضروب بر شن نوشت تا دوستش را مسخره کند.
 ۴ - مرد مضروب بعد از نجات دادن دوستش بر صخره آن چه که اتفاق افتاد را نوشت (مرد مضروب نجات یافته بود و مرد ضارب نجات داده بود)
۳۶. گزینه ۲ صحیح است.
 «دو دوست، دو مرتبه بر زمین خم شدند» که اشتباه است.
 سایر گزینه‌ها:
 (۱) دوست همراهش را منع نکرد از آن چه که بر آن توانایی داشت.
 (۳) بادها در طی روزها کوه‌ها و صخره‌ها را تغییر نمی‌دهد.
 (۴) دوست به نوشتن بر ماسه و صخره پرداخت.
۳۷. گزینه ۱ صحیح است.
 در این متن مردی که کتک زده بود عذرخواهی کرد.
۳۸. گزینه ۳ صحیح است.
 اشتباهات سایر گزینه‌ها: (۱) فاعله ضمیر بارز «ی»
 (۲) للمتکلم وحده، لازم، معرب (۴) فاعله اسم ظاهر، مرفوع
۳۹. گزینه ۲ صحیح است.
 اشتباهات سایر گزینه‌ها:
 (۱) مبنی (۳) مجزوم (۴) فعل ماضی، للغائبین
۴۰. گزینه ۴ صحیح است.
 اشتباهات در سایر گزینه‌ها:
 (۱) معرفه / مجرور بالفتح (۲) منصرف (۳) جامد / مضاف الیه و مجرور باعراب فرعی
۴۱. گزینه ۱ صحیح است.
 حرکت گذاری کامل جمله: «فی مثل هذا الیوم ضَرَبْتَنی عَلی وَجْهِی أُعْزِرُ أَصْدِقَائِی ثُمَّ قَبِلَ خَدَّتِی صَدِیقِهِ»
۴۲. گزینه ۱ صحیح است.
 حرکت گذاری کامل جمله:
 «فی بَینَ الطَّرِیقِ وَ صَلا إلی نَهْرِ فِیه مَاءٌ جَارٍ وَ عَرْمَا أَنْ یَسْبِیْحَا فِیه»
۴۳. گزینه ۴ صحیح است.
 جمله‌ی وصفیه فعلی وسط یا آخر جمله است که به یک نکره بازمی‌گردد. در گزینه‌ی (۱) اصلاً فعلی وسط یا آخر جمله نیامده است. در گزینه‌ی (۲) فعل «یبعِدنا» وسط جمله آمده است اما قبل از آن اسم نکره‌ای نیامده است. اما در گزینه‌ی (۴) فعل «یُفَرِّک» جمله‌ی وصفیه‌ای است که به «صدیق» بازمی‌گردد که نکره است و جمله‌ی وصفیه است.
۴۴. گزینه ۲ صحیح است.
 در گزینه‌ی (۱)، لام جازمه است.
 ترجمه: «هوا این روزها سرد است باید لباس‌های مناسب خارج از خانه بپوشیم.» در گزینه‌ی (۲)، لام ناصبه است.
 ترجمه: «برای اینکه از خطا در امان باشید بر ماست که قبل از سخن تأمل کنیم.» در گزینه‌ی (۳)، لام جازمه است.
 ترجمه: «باید بر سختی‌ها صبر پیشه کنیم تا به اهدافمان برسیم.»
 در گزینه‌ی (۴)، «لام» جازمه است. اگر به لام «ف» بچسبند آن لام حتماً جازمه است.
 ترجمه: بسیار تلاش کردیم پس باید در امتحانات قبول شویم.

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.
 در گزینه‌ی (۱) فقط یک ترکیب اضافی داریم (أَسْمَاؤُهُمْ). در گزینه‌ی (۲) فقط یک ترکیب وصفی داریم (الیوم التالی). در گزینه‌ی (۴) نیز فقط یک ترکیب وصفی داریم (التفس الأتارة). اما در گزینه‌ی (۳) هم ترکیب اضافی داریم هم ترکیب وصفی.
 نکته: موصول خاص پس از ذواللّم صفت است.
 «لولد الذی» ترکیب وصفی است و «زمیله» ترکیب اضافی.
۴۶. گزینه ۱ صحیح است.
 «المعلمین» در گزینه‌ی (۱) اسم مادام بوده و لذا باید مرفوع باشد پس «المعلمون» صحیح است.
۴۷. گزینه ۲ صحیح است.
 «میادین» اسم غیرمنصرف و در حالت نصب اعراب اصلی دارد.
 در سایر گزینه‌ها:
 (۱) نجات: اسم مؤخر إنّ و منصوب به اعراب فرعی
 (۲) لیتعلموا: مضارع منصوب به اعراب فرعی
 (۴) المعلمین: مفعول و منصوب به اعراب فرعی
۴۸. گزینه ۱ صحیح است.
 در سایر گزینه‌ها:
 (۲) «قاضی» اسم منقوص در حالت رفع و نکره «قاضی» صحیح است.
 (۳) «التشاؤم» چون مرجع ضمیر فاعل است باید از جمله مجهول حذف شود.
 (۴) «غابات» نائب فاعل و جمع غیرانسان است و فعل آن باید به صورت «مفرد مؤنث» (تُشاهد) بیاید.
۴۹. گزینه ۴ صحیح است.
 «المعالی» در این عبارت اسم منقوص و در نقش مفعول و منصوب به اعراب اصلی می‌باشد اما در سایر گزینه‌ها:
 (۱) الاغانی: مضاف الیه و مجرور به اعراب تقدیری
 (۲) الصبا، مضاف الیه و مجرور به اعراب تقدیری
 (۳) العدی: مضاف الیه و مجرور به اعراب تقدیری
۵۰. گزینه ۴ صحیح است.
 همواره پس از لای ناسخه یا همان لای نفی جنس یک اسم می‌آید. (گزینه‌های ۱ و ۳ حذف شدند). اسم لای نفی جنس ال و تنوین نمی‌گیرد. (گزینه‌ی ۲ نیز حذف شد).

دین و زندگی

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.
 دین اسلام ما را به تفکر در نعمت‌ها و نشانه‌های خداوند برای شناخت صفات الهی تشویق کرده است چرا که شناخت صفات و ویژگی‌های خداوند از راه شناخت مخلوقاتش تا حدودی امکان‌پذیر است.
 دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس ۱ صفحه‌ی ۱۰
۵۲. گزینه ۳ صحیح است.
 انسان، پس از نجات از ورطه‌ی خطر، ناگهان در زمین به ناحق سرکشی می‌کند، این سرکشی غفلت و ناسپاسی انسان را بیان می‌کند: «فلما انجاهم اذا هم یبغون فی الارض بغير الحق»



سؤال قرار می‌دهد و از آن‌ها بازخواست می‌کند: «الم اعهد اليكم يا بني آدم»

درس ۳ - ص ۳۲ و ۳۳

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

در این آیه ابتدا توحید در ربوبیت بیان شده است و بیانگر نظر و اعتقاد انسان موحد است که نتیجه‌ی آن را توحید عبادی یا توحید عملی معرفی کرده است. پس عملکرد هر انسان از اعتقادات او نشأت می‌گیرد.

درس سوم - ص ۲۵

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

براساس آیه‌ی ۳۱ سوره‌ی توبه، اتخاذ دانشمندان و راهبان به جای خداوند به پروردگاری (ربوبیت) در نهایت منجر به شرک در عبادت خواهد شد: «و ما امروا آلآ ليعبدوا لها واحدا».

تکیه‌گاه و پشتیبان جهان بودن نیز مفاهیم توحید در ربوبیت هستند.

درس ۳ - ص ۲۲ و ۲۳

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

در انجام هر عمل، هم باید نیت درونی و قلبی انسان الهی باشد (حسن فاعلی) و هم باید مطابق با شیوه‌ای که خدا فرمان داده است، انجام شود (حسن فاعلی). حسن فاعلی به طور طبیعی حُسن فعلی را به دنبال می‌آورد.

درس ۴ - ص ۳۳

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

یکی از ثمرات عالی اخلاص جاودانگی انسان است که پس از اطاعت همراه با اخلاص در بندگی به انسان عطا می‌شود.

دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس چهارم صفحه‌ی ۲۸

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

به یاد آوردن حکمت و قدرت عظیم خالق - افزایش معرفت به خداوند پرورش انسان - انجام عمل صالح بهره‌مندی انسان از امدادهای الهی - راز و نیاز با خداوند

دین و زندگی سال چهارم (پیش‌دانشگاهی) درس چهارم صفحه‌ی ۳۵ و ۳۶

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

با راز و نیاز با خداوند غفلت از انسان زدوده می‌شود و یاد آوری حکمت و قدرت بی‌پایان الهی با افزایش معرفت به خداوند میسر می‌شود که مفهوم برگرفته از آیه‌ی شریفه‌ی «... لو کتآ نسمع أو نعقل ما کتآ فی اصحاب السعیر» می‌باشد.

درس چهارم - ص ۳۲ و ۳۵

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

مهم‌ترین گام برای رسیدن به هرک صحیح نظام حاکم بر جهان خلقت، اعتقاد به خداوندی حکیم، عادل و قادر است که این مفهوم از دقت در آیه‌ی شریفه «ان الله یمسک السماوات والأرض ان تزولا و لئن زالتا ان امسکهما من احدٍ من بعد» برداشت می‌گردد.

دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس پنجم صفحه‌ی ۴۲ و ۴۷

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

تسخیر دریا توسط انسان با شناخت ویژگی‌ها جهان که همان تقدیر الهی است، میسر است و اجرای نقشه‌ی پدیده‌ها همان قضای الهی است که عبارت قرآنی «لتجری الفلک فیه بأمره» بیانگر این مفهوم است.

درس پنجم - ص ۵۰ و ۵۱

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

انسان‌ها هر قدر که به معنای حقیقی کامل‌تر شوند، فقر و نیازمندی خود به خداوند را بهتر درک می‌کنند و بندگی و عبودیت‌شان در پیشگاه خداوند قوی‌تر و بیش‌تر می‌شود. به همین جهت پیامبران، امامان و اولیای الهی بیش از دیگران با پروردگار جهان راز و نیاز می‌کنند و از او کمک می‌خواهند و در مشکلات به او پناه می‌برند.

درس ۱ - ص ۷

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به عبارت «ومن آیاته» حکیمانه بودن خلقت نتیجه‌گیری می‌شود و اشاره به آفرینش مجدد انسان دارد «اذانتم تخرجون»

درس ۱ - اندیشه و تحقیق - ص ۱۳

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

این‌که جهان از اصل‌های متعدد پدید نمی‌آید بیانگر توحید در خالقیت است که در تقابل شرک در خالقیت قرار دارد یعنی اعتقاد به خدایان متعدد و چند مبدأ برای جهان.

درس ۲ - ص ۱۶

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

تنها فرمانروای جهان خداست - توحید در ولایت: ما لهنم من دونه من ولیّ خداوند مالک جهان است - توحید در مالکیت: و لله ما فی السماوات و ما فی الارض

درس ۲ - ص ۱۵، ۱۶ و ۱۷

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت «همه‌ی موجودات از خدا هستند و او در کار آفرینش شریک و همتایی ندارد بیانگر توحید در خالقیت است و عبارت شریفه «قل الله خالق کلّ شیء» مؤید همین مفهوم است.

دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس دوم صفحه‌ی ۱۵ و ۱۶

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

این‌که خداوند جهان به‌سوی مقصدی که برایش معین فرموده به پیش می‌برد یعنی آن را هدایت می‌کند، مربوط به «توحید در ربوبیت» است و آیه‌ی شریفه‌ی «أأنتم تزّرعونه أم نحن الزّارعون» بیانگر این مفهوم است.

درس ۲ - ص ۱۵ و ۱۷

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

ظهور گرایش‌های برتر مانند حقیقت‌طلبی، عدالت‌خواهی در رفتار - توحید در عبادت بعد فردی سر باز زدن از پذیرش فرمان طاغوت‌ها و ظالمان و ستمگران - توحید در عبادت در بعد اجتماعی مناسبات سیاسی و اقتصادی و روابط فرهنگی را منطبق بر احکام الهی و در جهت رضای خدا تنظیم کردن - توحید در عبادت در بعد اجتماعی دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس ۳ صفحه‌ی ۲۴

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

خداوند، گرایش به پرستش خود را در خلقت ما قرار داده است اما برخی انسان‌ها این گرایش فطری را نادیده گرفته‌اند و بنده‌ی هوای نفس و شیطان شده‌اند. خداوند در قرآن کریم، چنین بندگان را مورد



۶۹. گزینه ۲ صحیح است.
فروریختن دیوار کج، یک قضای الهی است که با اراده‌ی خداوند محقق می‌شود و حقیقت بخشیدن به موجودات نیز نمونه‌ای از قضای الهی است. (مختاربودن انسان تقدیر الهی است).
درس ۵ - ص ۴۸، ۴۹ و ۵۰
۷۰. گزینه ۲ صحیح است.
عدم خروج موجودات جهان از قانونمندی خود، پیام آیه‌ی شریفه‌ی «لا الشمس ینبغی لها.....» می‌باشد.
درس ۵ - ص ۴۳ و ۴۹
۷۱. گزینه ۴ صحیح است.
رواج عقیده‌ی «جبری‌گری» مانند ویروس فلج، تحرک، سازندگی و نشاط را از فرد و جامعه می‌گیرد و فرصت را برای زورگویان فراهم می‌کند. پندار ویرانگر دیگر، اختیار به معنای آزادی مطلق است که حتی نادیده‌گرفتن قانونمندی‌های حاکم بر جهان خلقت را نیز به دنبال دارد.
درس ۵ - ص ۳۶ و ۴۷
۷۲. گزینه ۲ صحیح است.
شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب تنظیم درست رابطه‌ی انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد و راه رسیدن به کمال را هموار می‌کند.
کسانی که با نیت پاک، قدم در راه حق می‌گذارند و ، مشمول «مداد خاص الهی» یعنی سنت «توفیق الهی» می‌شوند.
درس ۶ - ص ۵۸ و ۶۰
۷۳. گزینه ۴ صحیح است.
ترجمه‌ی آیه‌ی ۱۳۷ سوره‌ی آل عمران: «پیش از شما سنت‌هایی رح داد پس در زمین بگردید پس ببینید که سرانجام تکذیب‌کنندگان چگونه بود.»
دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس ششم صفحه‌ی ۵۶
۷۴. گزینه ۲ صحیح است.
جلسه خواهد شد.
درس ششم - ص ۶۰
۷۵. گزینه ۳ صحیح است.
جمله صورت سؤال و حدیث امام صادق (ع): «من یموت بالذنوب اکثر ممن یموت بالاجال...» هر دو به سنت تأثیر نیکی یا بدی در سرنوشت اشاره دارند.
دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس ششم صفحه‌ی ۶۱
۷۸. گزینه ۴ صحیح است.
نکته: جمله به شکل زیر بوده است که با حذف ضمیر موصولی فعل بعد از آن sining شده است.
..... all foods which contain
containing
گزینه ۳ غلط است چون زمان جمله به شکل حال استمراری است در صورتی که جمله بیانگر یک حقیقت است و باید به شکل زمان حال ساده باشد.
معنی جمله: اکثر متخصصین تغذیه معتقد هستند که ما باید از خوردن تمام غذاهایی که شامل مواد شیمیایی هستند اجتناب کنیم.
۷۹. گزینه ۲ صحیح است.
نکته: کاربرد فرمول:
مصدر با to + (مفعول + for) + اسم + enough
گزینه ۱ غلط است چون جمله منفی است.
معنی جمله: کتاب به اندازه کافی برای همه دانش‌آموزان وجود ندارد که قبل از امتحان بخوانند.
۸۰. گزینه ۴ صحیح است.
نکته: (جمله + that) + اسم غیرقابل شمارش + so + much / little
در جمله فوق به جای such a باید از so much استفاده گردد.
معنی جمله: بچه کوچک آن قدر زیاد آسیب مغزی داشت که پزشکان واقعاً نگران شدند.
۸۱. گزینه ۳ صحیح است.
معنی جمله: برنامه‌های ما جهت متناسب‌شدن با نیازهای همگان باید انعطاف‌پذیر باشند.
۸۲. گزینه ۴ صحیح است.
معنی جمله: از کدام ابزارهای قدرتمند ارتباطی موقع صحبت کردن با گروه بیشتر استفاده می‌کنید؟
۸۳. گزینه ۱ صحیح است.
معنی جمله: من مطمئن هستم که منچستریونایتد برنده‌ی بازی در برابر چلسی خواهد شد.
۸۴. گزینه ۲ صحیح است.
معنی جمله: به خاطر افزایش دما، بسیاری از انواع مختلف پرندگان مهاجر در معرض خطر انقراض هستند.
۸۵. گزینه ۲ صحیح است.
معنی جمله: زمین لرزه می‌تواند به هر مکانی اصابت کند چون هیچ منطقه‌ای عاری از زمین لرزه نیست.
۸۶. گزینه ۲ صحیح است.
معنی جمله: ما در طرح اصلی، یک یا دو تغییر ایجاد کرده‌ایم و امیدواریم که خوش‌تان بیاید.
۸۷. گزینه ۴ صحیح است.
معنی جمله: هفته گذشته بیست کارگر در معدن ذغال سنگ محبوس شدند و متأسفانه دو نفر از آن‌ها به شدت مجروح شدند.

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.
فروریختن دیوار کج، یک قضای الهی است که با اراده‌ی خداوند محقق می‌شود و حقیقت بخشیدن به موجودات نیز نمونه‌ای از قضای الهی است. (مختاربودن انسان تقدیر الهی است).
درس ۵ - ص ۴۸، ۴۹ و ۵۰
۷۰. گزینه ۲ صحیح است.
عدم خروج موجودات جهان از قانونمندی خود، پیام آیه‌ی شریفه‌ی «لا الشمس ینبغی لها.....» می‌باشد.
درس ۵ - ص ۴۳ و ۴۹
۷۱. گزینه ۴ صحیح است.
رواج عقیده‌ی «جبری‌گری» مانند ویروس فلج، تحرک، سازندگی و نشاط را از فرد و جامعه می‌گیرد و فرصت را برای زورگویان فراهم می‌کند. پندار ویرانگر دیگر، اختیار به معنای آزادی مطلق است که حتی نادیده‌گرفتن قانونمندی‌های حاکم بر جهان خلقت را نیز به دنبال دارد.
درس ۵ - ص ۳۶ و ۴۷
۷۲. گزینه ۲ صحیح است.
شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب تنظیم درست رابطه‌ی انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد و راه رسیدن به کمال را هموار می‌کند.
کسانی که با نیت پاک، قدم در راه حق می‌گذارند و ، مشمول «مداد خاص الهی» یعنی سنت «توفیق الهی» می‌شوند.
درس ۶ - ص ۵۸ و ۶۰
۷۳. گزینه ۴ صحیح است.
ترجمه‌ی آیه‌ی ۱۳۷ سوره‌ی آل عمران: «پیش از شما سنت‌هایی رح داد پس در زمین بگردید پس ببینید که سرانجام تکذیب‌کنندگان چگونه بود.»
دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس ششم صفحه‌ی ۵۶
۷۴. گزینه ۲ صحیح است.
جلسه خواهد شد.
درس ششم - ص ۶۰
۷۵. گزینه ۳ صحیح است.
جمله صورت سؤال و حدیث امام صادق (ع): «من یموت بالذنوب اکثر ممن یموت بالاجال...» هر دو به سنت تأثیر نیکی یا بدی در سرنوشت اشاره دارند.
دین و زندگی پیش‌دانشگاهی درس ششم صفحه‌ی ۶۱
- زبان انگلیسی**
۷۶. گزینه ۳ صحیح است.
نکته: کاربرد since برای بیان علت.
معنی جمله: جان کتابی را انتخاب کرد که می‌دانست خیلی پیچیده بود چون می‌خواست تأثیر خوبی بر روی پروفیسور بگذارد.
۷۷. گزینه ۳ صحیح است.
نکته: بعد از فعل make به معنای وادار کردن، مجبور کردن و باعث شدن فعل دوم مصدر بدون to می‌آید و بعد از حرف اضافه by برای بیان چگونگی و حالت فعل با ing می‌آید.



ترجمه Cloze Test:

ورزش یوگا حرکات مختلفی را تعلیم می‌دهد که باعث کشیده شدن آرام ماهیچه‌ها می‌شود. این حرکات همراه با تکنیک‌های تنفسی ویژه‌ای، طراحی شده‌اند تا قدرت انعطاف‌پذیری و گردش خون را افزایش دهند. یوگا را کاهش‌دهنده‌ی فشار عصبی دانسته‌اند. بسیاری از مردم سراسر جهان به تمرین یوگا می‌پردازند تا خودشان را سالم نگه دارند. مردم بخش‌های شرقی جهان به این ورزش علاقه‌ی بیش‌تری دارند.

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

- (۱) بوییدن (بویایی)
- (۲) تنفسی
- (۳) بازی کردنی
- (۴) چشیدن

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) افزایش دادن
- (۲) کاهش دادن
- (۳) وزن کردن
- (۴) آزاد کردن؛ رها کردن

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

- (۱) احساس کردن
- (۲) برپا کردن
- (۳) تشخیص دادن
- (۴) جریمه کردن

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) جهان
- (۲) خانه
- (۳) کشور
- (۴) شهر

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

- (۱) انعطاف‌پذیر
- (۲) مغرور
- (۳) مشغول
- (۴) سالم

ترجمه متن ۱:

وقتی که من اسمم را به خانم پشت میز دادم و گفتم که به چه دلیل آمدم، به نظر رسید کمی تعجب کرد او گفت (اوه، اوه، خیلی خوب بفرمایید بنشینید آقای لمبرت به زودی خواهد آمد) سه خانم جوان تقریباً هم سن من آن‌جا نشسته بودند. آن‌ها نگاه غیرعادی به من کردند که انگار هرگز نباید آن‌جا می‌بودم. من کنار در نشستم و نگاه دیگری به آگهی انداختم من توی روزنامه‌ی محلی با این موضوع روبرو شده بودم.

من نامه کوتاهی درباره خودم نوشتم و یادداشت مختصری بازگشت، از من خواسته شده بود برای مصاحبه (حرف زدن) بروم. چیزی که من را متعجب می‌کرد این حقیقت بود که آن‌ها فرم درخواست واقعی برای پر کردن به من نفرستادند و نه این‌که عکس خواستند و به همین ترتیب، وقتی آن‌جا نشسته بودم منتظر آقای لمبرت، نمی‌توانستم تعجبم را کنترل کنم اگر آن‌ها فهمیده بودند که مرد بودم. من برگه را با نام کریس نیل امضا کرده بودم. آیا آن‌ها فکر می‌کردند که کریس مخفف کریستین است و نه این‌که کریستوفر؟ من وظایف دفتری کلی قبلاً انجام داده بودم. من چیزهایی درباره کامپیوتر می‌دانستم و به راحتی اسپانیایی حرف می‌زدم. اما شاید این یکی از کارهایی بود که برای خانم‌ها باز شده بود.

پس از مدتی مردی تقریباً سی ساله داخل شد. به نظر می‌رسید او متوجه من نشد و خودش را جک لمبرت معرفی کرد (من ابتدا دوست

دارم کمی درباره کمپانی حرف بزنم و بعد با هر کدام جدا حرف خواهم زد. اما آن یکی دختر کجاست؟ ... آه ... اسمش چی بود؟ (کریس نیل)؟ من غیر مطمئن پرسیدم بله. هنگامی که مرا دید حیرت زده گفت: (اوه، اون شما نیستید درسته؟) من خیلی شرمند شدم

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

نوع جنسیت برای کار در آگهی بیان نشده بود؟

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

مدیر حیرت زده شد چون آن‌ها اشتباه کردند که نام آن مرد برای نام دختر است؟

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

مردی که پذیرفته شده بود برای کار، نام واقعی خود را در نامه نوشته بود.

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

آنها از کریستوفر عکس خواسته بودند.

ترجمه متن ۲:

گروهی از دانشمندان در جستجوی شیوه‌ی استاندارد برای بررسی احتمال برخورد یک شبه ستاره و یا ستاره‌ی دنباله‌دار به زمین هستند و می‌گویند انسان‌ها در مقایسه با آن‌چه که دایناسورها می‌توانستند ۶۵ میلیون سال پیش قبل از وقوع برخورد بسیار شدیدی که موجب انقراض‌شان شد انجام دهند، بهتر می‌توانند عمل کنند.

هشدار زمانی داده می‌شود که توجه به گروه شبه ستاره‌ها و ستاره‌های دنباله‌داری که در همسایگی و نزدیک به زمین به دور خورشید می‌گردند زیاد شود. نگرانی‌ها تا حدی به این سبب به وجود آمد که اخیراً چندین هشدار نادرست داده شد که برخوردها (اصابت شبه ستاره‌ها و یا ستاره‌های دنباله‌دار به کره‌ی زمین) خیلی زود اتفاق خواهد افتاد. در هفته‌های اخیر، مقاله‌ی نوشته شده توسط دوردا و همکارانش به سرعت بین متخصصینی که درباره‌ی خسارات ناشی از برخورد مطالعه می‌کنند دست به دست گشته است. آن‌ها در این مقاله‌ی ۱۹ صفحه‌ای نوشته‌اند که هدف، تشویق کردن بحث و گفتگو درباره‌ی چگونه جایگزین کردن شیوه‌ی غیراستاندارد و نامناسب بررسی هر برخورد احتمالی از سوی جهانیان می‌باشد.

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: «کدام جمله طبق متن درست است؟»

(۱) اگر انسان‌ها ۶۵ میلیون سال پیش وجود داشتند دایناسورها می‌توانستند زنده بمانند.

(۲) انسان‌ها می‌توانستند به دایناسورها کمک کنند تا در برابر برخورد بسیار شدید از خود محافظت نمایند.

(۳) دایناسورها ۶۵ میلیون سال پیش وقتی برخورد بسیار شدید اتفاق افتاد منقرض شدند.

(۴) انسان‌ها کم‌توان‌تر از آن هستند (به شمار می‌روند) که بتوانند از برخورد بسیار شدید جان سالم بدر ببرند.

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: «شبه ستاره‌ها و ستاره‌های دنباله‌دار...»

(۱) به دور زمین می‌گردند.



۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$2n+1-\frac{1}{a_n} = 2n+1-\frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{n}-1}} = 2n+1-\frac{1}{\frac{1}{n}+1}$$

$$= n+1-n\sqrt{1+\frac{1}{n}} = n+1-\sqrt{n^2+n} \approx n+1-(n+\frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$$

در انتهای حل از هم‌ارزی $\sqrt{n^2+an+b} \approx n+\frac{a}{2}$ استفاده کردیم.

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه‌های ۱ و ۳ همگرا به صفر و کران دارند.
گزینه ۲ همگرا به ۱ و کران دار است.
گزینه ۴ حاصل ضرب دو دنباله‌ی مثبت و صعودی n و $\cos\frac{1}{n}$ دنباله‌ای است صعودی.

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

حد عبارت $3-\frac{bn}{n+c}$ باید برابر ۱ باشد پس $b=2c$ است.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (3-\frac{2n}{n+c})^n = \lim_{n \rightarrow \infty} (1+\frac{2c}{n+c})^n = e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2cn}{n+c}} = e^{2c} = \sqrt{e}$$

$$\Rightarrow 2c = \frac{1}{2} \Rightarrow c = \frac{1}{4}$$

۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

تعریف صعودی بودن را می‌نویسیم:
 $a_n \leq a_{n+1} \Rightarrow 3^n - n2^{n+1} \leq 3^{n+1} - (n+1)2^{n+2}$
 $\Rightarrow 2 \times 3^n \geq 2^{n+1}(2n+2-n) \Rightarrow (\frac{3}{2})^n \geq n+2$
به ازای $n \geq 5$ نامساوی فوق برقرار است. پس دنباله‌ی $\{a_{n+4}\}$ به ازای $n \geq 1$ صعودی است.

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

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

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

اختلاف حد راست و چپ برابر ۳ است.

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n)f(-a_n) = f(1^-)f(-1^+) = 3 \times (-1) = -3$$

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(1-\frac{\sin x}{\cos x})^2}{(\cos x - \sin x)^2} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cos x - \sin x)^2}{\cos^2 x (\cos x - \sin x)^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\cos^2 x} = 2$$

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

به ازای $x=0$ عبارت داده شده به صورت $\infty \times (-\frac{1}{2} + \frac{a}{6})$ است پس $-\frac{1}{2} + \frac{a}{6} = 0$ و $a=3$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} (\frac{1}{x-2} + \frac{3}{x+6}) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \frac{4x}{(x-2)(x+6)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4}{(x-2)(x+6)}$$

$$= -\frac{4}{12} = -\frac{1}{3}$$

(۲) به دور هم می‌گردند.

(۳) در نتیجه‌ی وقوع برخورد بسیار شدید به وجود آمدند.

(۴) اجسامی شبیه به ستاره هستند که به دور خورشید می‌گردند.

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

معنی جمله: «کدام جمله صحیح نیست؟»

(۱) چندین برخورد قرار است خیلی زود اتفاق بیفتد.

(۲) شبه ستاره‌ها و ستاره‌های دنباله‌دار برای انسان‌های ساکن بر روی زمین خطرات احتمالی به شمار می‌روند.

(۳) چندین هشدار نادرست اخیر درباره‌ی وقوع برخوردهای احتمالی در آینده نگرانی‌ها را سبب شد.

(۴) شصت و پنج میلیون سال پیش یک برخورد بسیار شدید روی داد و دایناسورها نتوانستند به حیات خود ادامه دهند.

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: «"their" در سطر ۳ به اشاره می‌کند.»

(۱) دانشمندان

(۲) انسان‌ها

(۳) دایناسورها

(۴) برخوردها

حساب دیفرانسیل و انتگرال

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر $x+1 \leq 0$ باشد آنگاه نامساوی برای هر x عضو دامنه یعنی $x \geq -3$ برقرار است پس یک دسته جواب به صورت $-3 \leq x \leq -1$ است.

$$x > -1 \Rightarrow (x+1)^2 < x+3 \Rightarrow x^2+x-2 < 0 \Rightarrow -2 < x < 1$$

$$\frac{x > -1}{x > -1} \rightarrow -1 < x < 1$$

از اجتماع دو جواب به دست آمده بازه‌ی $(-3, 1)$ به عنوان جواب نامعادله به دست می‌آید پس $b-a=4$ است.

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$a = \frac{(2-a) + (2a+1)}{2} \Rightarrow a = 3$$

$$r = \frac{(2a+1) - (2-a)}{2} = \frac{3a-1}{2} = 4$$

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{a}{b} = 0,388 = 0,38 = \frac{38-3}{90} = \frac{35}{90} = \frac{7}{18}$$

$$\frac{b-a}{b+a} = \frac{18-7}{18+7} = \frac{11}{25} = 0,44$$

دقت کنید که اگر کسر $\frac{35}{90}$ را ساده نکنیم تأثیری در جواب ندارد.

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{13}{6} = 2,166... \quad |2,166...6 - \frac{13}{6}| \geq 10^{-5}$$

$$|2,166...6 - 2,166...66...| \geq 10^{-5}$$

$$0,00...066... \geq 0,00001 \Rightarrow n \leq 4$$

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به رابطه‌ی $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ دنباله‌ی $a_n + b_n = 1$ ثابت و همگراست.



۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \frac{-a + \sqrt{4+b}}{0} \Rightarrow \sqrt{4+b} = a$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{a + \frac{4x}{\sqrt{4x^2+b}}}{2} = \frac{a - \frac{4}{2}}{2} = \frac{a - \frac{4}{2}}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \xrightarrow{a > 0} a = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - 2x}{2x} = \frac{a-2}{2} = 1$$

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\tan x - \tan 3x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{-\sin x}{\cos x \cos 3x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{-2 \sin x}{\cos 3x} = \frac{-2}{0^+} = -\infty$$

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f\left(\frac{2}{x}\right) = \begin{cases} \frac{4}{x} - 1 & x \in \mathbb{Q} \\ \frac{x}{2} & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$$

$$\frac{4}{x} - 1 = \frac{x}{2} \Rightarrow x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow x = -4, 2$$

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{1+a}{0} \Rightarrow a = -1 \quad \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} (bx + 3) = b + 3 \Rightarrow 2 = b + 3 \Rightarrow b = -1$$

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$2 \leq x < a \Rightarrow 3 \leq \frac{3}{2}x < \frac{3}{2}a$$

برای آنکه تابع در یک نقطه ناپیوسته باشد مقدار $\frac{3}{2}a$ حداکثر برابر ۵

$$a = \frac{10}{3}$$

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$x^3 + x = 2 - x \Rightarrow x^3 + 2x - 2 = 0$$

$$f(x) = x^3 + 2x - 2 \quad f\left(\frac{1}{2}\right)f(1) = \left(-\frac{7}{8}\right) \times 1 = -\frac{7}{8}$$

طبق قضیه بولزانو معادله $f(x) = 0$ در بازه $(\frac{1}{2}, 1)$ ریشه دارد.

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} 2-x & 0 < x < 1 \\ \frac{x+2}{2} & 2 < x < 4 \end{cases}$$

در بازه $(2, 4)$ تابع f^{-1} پیوسته و صعودی اکید است.

۱۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = \frac{x \sin x}{x^2 - 1}$$

خطوط $x=1$ و $x=-1$ مجانب‌های قائم و خط $y=0$ مجانب افقی

تابع است. محل برخورد مجانب‌ها، نقاط $A(-1, 0)$ و $B(1, 0)$ است.

طول پاره خط AB برابر ۲ است.

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$m = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{y}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} (1 - 2e^{-x}) = 1 - 0 = 1$$

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = 2x + \left|x + \frac{1}{2}\right| \Rightarrow \begin{cases} y = 3x + \frac{1}{2} \Rightarrow m_1 = 3 \\ y = x - \frac{1}{2} \Rightarrow m_2 = 1 \end{cases}$$

$$\tan \theta = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right| = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

نکته: هم‌ارزی برنولی: $\sqrt[n]{1+A} \sim 1 + \frac{A}{n}$ ($A \rightarrow 0$)

$$y = x \left(1 - \frac{3}{3x}\right) - 1 = -1$$

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

چون $|a|$ منفی نیست پس $\frac{2}{b}$ و در نتیجه b مثبت است پس:

$$|a| < \frac{2}{b} \Rightarrow |a| < \frac{2}{|b|} \Rightarrow |ab| < 2 \Rightarrow |ab| < \frac{5}{2}$$

هندسه تحلیلی و جبر خطی

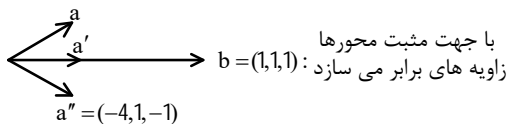
۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$|\overline{OM}| = \sqrt{m^2 + 4m^2 + 4m^2} = 1 \Rightarrow 3|m| = 1 \Rightarrow m = \pm \frac{1}{3}$$

$$m = \frac{1}{3} \Rightarrow \overline{OM} = \left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3}\right) \xrightarrow{\text{تصویر روی } xoz} (\overline{OM})' = \left(-\frac{1}{3}, 0, -\frac{2}{3}\right)$$

$$|\overline{OM}'| = \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$|\vec{a}| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{b}|}{|\vec{b}|} = \frac{|\vec{a}' \cdot \vec{b}|}{|\vec{b}|} = \frac{|(-4, 1, -1) \cdot (1, 1, 1)|}{\sqrt{1+1+1}} = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\vec{a} \times \vec{b} - \vec{a} \times \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} \times (\vec{b} - \vec{c}) = \vec{0}$$

$$\Rightarrow a \parallel b - c \Rightarrow (2, -1, 3) \parallel (2, 3 - m, n - 2)$$

$$\Rightarrow \frac{2}{2} = \frac{3-m}{-1} = \frac{n-2}{3} \Rightarrow 3 - m = -1 \Rightarrow m = 4$$

$$n - 2 = 3 \Rightarrow n = 5 \quad m + 2n = 4 + 2(5) = 14$$

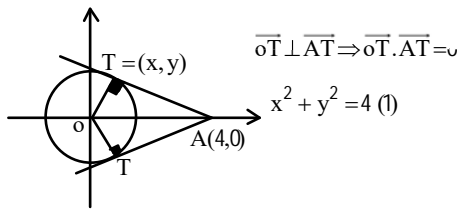
۱۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$s = \left| (\vec{z}\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{z}\vec{b} - \vec{a}) \right| = \left| \vec{a} \times \vec{b} - \vec{b} \times \vec{a} \right| = \Delta |a \times b| \quad (1)$$

$$|a| = \sqrt{9+4+3} = 4$$

$$|a \times b|^2 = |a|^2 |b|^2 - (a \cdot b)^2 = 4^2 \times 3^2 - (-4)^2 = 4^2(3^2 - 1) = 4^2 \times 8$$

$$|a \times b| = 8\sqrt{2} \Rightarrow S = 5(8\sqrt{2}) = 40\sqrt{2}$$



۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\vec{OT} \perp \vec{AT} \Rightarrow \vec{OT} \cdot \vec{AT} = 0$$

$$x^2 + y^2 = 4 \quad (1)$$

$$\Rightarrow (x, y) \cdot (x - 4, y) = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + y^2 = 0 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} 4 - 4x = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$x = 1 \Rightarrow 1 + y^2 = 4 \Rightarrow y = \pm\sqrt{3} \quad T \begin{cases} \sqrt{3} \\ -\sqrt{3} \end{cases}$$

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

مسئلاً $m = 2$ و معادله‌ی دایره به صورت $x^2 + y^2 + 2x - 4 = 0$ است. کافی است نقطه را داخل معادله جایگذاری کرده و جذر بگیریم.
طول مماس $= \sqrt{1 + 4 + 2 - 4} = \sqrt{3}$

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$AA' = 2a = 10 \Rightarrow a = 5$$

اندازه وتر کانونی: $\frac{2b^2}{a} \Rightarrow \frac{2b^2}{5} = \frac{32}{5} \Rightarrow b^2 = 16$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow c^2 = a^2 - b^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow c = 3 \Rightarrow 2c = 6$$

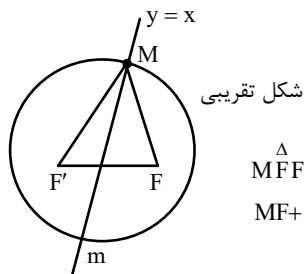
فاصله کانونی

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

استاندارد می‌کنیم:

$$(x-1)^2 - 1 + 4[(y+1)^2 - 1] + 1 = 0$$

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



شکل تقریبی

محیط مثلث $\triangle MFF'$
 $MF + MF' + FF' = 2a + 2c$

$$a^2 = 4, b^2 = 1 \xrightarrow{a^2 = b^2 + c^2} c^2 = 3 \Rightarrow c = \sqrt{3} \Rightarrow 2c = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow 2a = 4 \quad \text{محیط مثلث } MFF' : 4 + 2\sqrt{3}$$

۱۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

نقطه مطلوب باید روی محور تقارن سهمی و خارج (بیرون) از سهمی باشد.

محور تقارن $f'y = 0 \Rightarrow 2y - 4 = 0 \Rightarrow y = 2$

پس یا گزینه ۱ است یا گزینه ۲؛ بررسی سایر گزینه‌ها:

$$f(x, y) = y^2 - 4y - 8x - 4$$

داخل سهمی \square $f(1, 2) = 4 - 8 - 8 - 4 = -16 < 0$: گزینه (۱)

بیرون سهمی \checkmark $f(-2, 2) = 4 - 8 + 16 - 4 = 8 > 0$: گزینه (۲)

$$\text{حجم} = |(a \times b) \cdot (a \times (a - b))| = |a \times b|^2$$

$$a \times b = \begin{vmatrix} -2 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix} = (2, 2, -1) \Rightarrow \text{حجم} = 9$$

پس گزینه ۱ صحیح است.

۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$A = \begin{cases} x = t + 1 \\ y = 1 - t \Rightarrow MA = \sqrt{(t+1-1)^2 + (1-t-1)^2 + (2t-1+1)^2} = \sqrt{6} \\ z = 2t - 1 \end{cases}$$

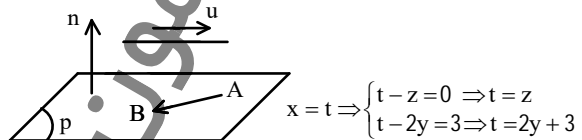
$$\Rightarrow \sqrt{6}|t| = \sqrt{6} \Rightarrow t = \pm 1$$

ارتفاع باید مثبت باشد پس $t = 1 \leftarrow z > 0$

$$A = \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \Rightarrow 2 + y + 1 = 3 \\ z = 1 \end{cases}$$

مجموع مؤلفه‌های نقطه A

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$\Rightarrow x = t, y + 3 = z \Rightarrow \vec{u} = (1, \frac{1}{2}, 1) \text{ یا } (2, 1, 2)$$

با بررسی معلوم می‌شود که \vec{u} و $\vec{AB} = (3, -1, 1)$ موازی نیستند.

$$\vec{n} = \vec{AB} \times \vec{u} = \begin{vmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{vmatrix} = (-3, -4, 5)$$

$$p: -3(x+1) - 4(y-2) + 5(z-3) = 0$$

$$\xrightarrow{x=y=0} -3 + 8 + 5z - 15 = 0 \Rightarrow z = 2$$

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

بردار نرمال صفحه مطلوب را با \vec{n} نشان می‌دهیم پس:

$$\vec{n} = n_p \times n_Q = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \end{vmatrix} = (2, 6, 5)$$

$$\begin{cases} 2(x-1) + 6(y-0) + 5(z+1) = 0 \\ x = y = z \end{cases} \Rightarrow$$

$$2x - 2 + 6x + 5x + 5 = 0 \Rightarrow 13x = -3 \Rightarrow x = y = z = -\frac{3}{13}$$

۱۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جمله سؤال خط با صفحه موازی است پس:

$$\vec{u} \cdot \vec{n} = 0 \Rightarrow (a, 1, 3) \cdot (1, -2, 2) = 0$$

$$a - 2 + 6 = 0 \Rightarrow a = -4$$

بردار نرمال بردار وی

۱۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{معادله دایره: } x^2 + y^2 = R^2$$

$$f(x, y) = x^2 + y^2 - R^2$$

برای آن که بتوان دو مماس بر دایره رسم کرد باید نقطه بیرون دایره

$$f(4, 0) = 16 + 0 - R^2 > 0 \Rightarrow \begin{cases} -4 < R < 4 \\ R > 0 \end{cases} \Rightarrow 0 < R < 4$$

باشد پس:

R = ۲ زوج است پس



۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

سهمی قائم است.

$$F = (2, -3) = (\alpha, a + \beta) \Rightarrow \alpha = 2, a + \beta = -3 \Rightarrow \begin{cases} a + \beta = -3 \\ y = 1 = -a + \beta \end{cases}$$

$$2\beta = -2 \Rightarrow \beta = -1, a = -2$$

$$s = (2, -1) \quad a = -2 \Rightarrow \begin{cases} (x-2)^2 = -8(y+1) \\ y = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = 8 \Rightarrow x-2 = \pm 2\sqrt{2} \quad x_1 = 2\sqrt{2} + 2 \quad x_2 = -2\sqrt{2} + 2$$

طول وتر ایجادشده برابر است با: $4\sqrt{2}$

ریاضیات گسسته

۱۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

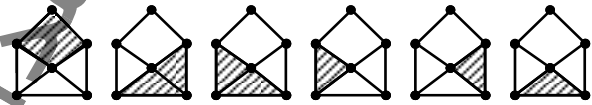
با توجه به این که رئوس در این گراف شماره دار نیستند، با رسم شکل، می توان چهار گراف ناهمبند با این فرض ها پیدا کرد:



توجه شود که تمام گراف ها با مرتبه ی ۵ و اندازه ی ۳ ناهمبند هستند.

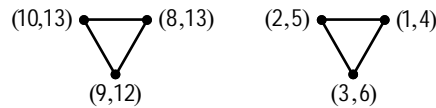
۱۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

دورها به طول ۴ یا ۳ به فرم زیر هستند:



۱۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا شکل گراف را رسم می کنیم:



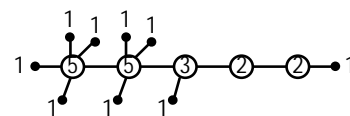
اندازه ی این گراف برابر ۶ است و نیاز به $\binom{6}{2} - 6 = 9$ یال دارد تا کامل شود.

۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

تعداد رئوس درجه فرد هر گرافی زوج است، بنابراین a حتماً فرد است. از آن جا که دنباله نزولی است، $2 \leq a \leq 4$. تنها مقدار فرد ممکن a هم برابر ۳ است. اما ممکن است به ازای $a = 3$ گراف ساده تشکیل نشود. پس a را مساوی ۳ قرار می دهیم و با الگوریتم ها اول مشاهده می کنیم که گراف ساده نیست.

۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

با رسم شکل یکی از حالت های این درخت تعداد رئوس درجه یک را به دست می آوریم (توجه شود که $q = p - 1$ است و در سایر حالت های رسم شده تعداد یک ها تغییری نمی کند).



۹ درجه یک در این شکل وجود دارد. پس $x = 9$ است.

۱۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

درایه های روی قطر اصلی مجذور ماتریس درجات رئوس گراف را نشان می دهد. حال کافی است گزینه ها را به ۵ عدد کوچکتر مساوی ۴ تجزیه کنیم: $(\Delta \leq P - 1)$

گزینه ۱: $27 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 1 \leftarrow$ رأس فرد دارد پس ساده نیست. گزینه ۲: $2048 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 8 \leftarrow$ یک درجه بزرگتر از $p - 1$ دارد. پس ساده نیست.

گزینه ۳: $32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \leftarrow$ می تواند ساده باشد.

گزینه ۴: $28 = 7 \times 2 \times 2 \times \dots \leftarrow$ یک درجه بزرگتر از $p - 1$ دارد. پس ساده نیست.

۱۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این که ضرب درجات رئوس این گراف 5^6 است می توان نتیجه گرفت که ۶ رأس درجه ۵ داریم. پس یک گراف k_6 داریم. در

هر گراف کامل k_p تعداد دور به طول r برابر است با: $\binom{p}{r} \frac{(r-1)!}{2}$

$$\text{پس داریم: } k_6 \text{ تعداد دور به طول ۴ در } k_6 = \binom{6}{4} \frac{(4-1)!}{2} = 45$$

۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به فرض سوال می توان الگوریتم تقسیمی به صورت $a = 21b + 31$ را تشکیل داد که در آن $b > 31$ است. از آن جا که a مضرب ۵ است، تنها فرم ممکن برای b به صورت $5K + 4$ است. بنابراین داریم:

$$b = 5K + 4 \xrightarrow{b > 31} \text{Min}(b) = 34$$

بنابراین به ازای $b = 34$ کمترین مقدار ممکن برای a هم بدست می آید که دهگان آن برابر ۴ است:

$$a = 21b + 31 \xrightarrow{b = 34} a = 21 \times 34 + 31 = 745$$

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا الگوریتم تقسیم را تشکیل می دهیم:

$$523 = b \times 17 + r \Rightarrow r = 523 - 17b$$

در شرط الگوریتم تقسیم داریم که باقی مانده همواره از مقسوم علیه کوچکتر است. پس:

$$0 \leq r < b \xrightarrow{r = 523 - 17b} 0 \leq 523 - 17b < b \Rightarrow \begin{cases} \frac{523}{18} < b \\ b \leq \frac{523}{17} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 30 \leq b \leq 30$$

پس تنها یک مقدار 30 برای b وجود دارد.

۱۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

نکته: در روابط بخش پذیری داریم: $a^m | b^n \xrightarrow{\frac{n \leq y}{m \leq x}} a^x | b^y$

این شرط در گزینه ۳ برقرار نیست: $\frac{4}{5} \not\leq \frac{2}{3}$

۱۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

از آنجا که ۱۶ توان چهارم ۲ است، می توان هر رقم را به مبنای ۲ برده و در ۴ رقم نوشت.



برای اینکه شتاب به حداقل ممکن برسد باید $a_x = 0$ شود (زیرا a_x تابع زمان است)

$$6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1$$

$$\vec{v} = (x - \varepsilon)\vec{i} + (z + z)\vec{j} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{(-3)^2 + (4)^2} = 5 \frac{m}{s}$$

۱۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$0 < t < 4 \Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 5 = \frac{v_1}{4} \Rightarrow v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

$$4 < t < 8 \Rightarrow \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{(2+4) \times 20}{4} = \frac{60}{4} = 15 \frac{m}{s}$$

۱۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$x + a = 0 \Rightarrow a = -x \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} = -x$$

این معادله‌ی حرکت نوسانی ساده است که با مقایسه با معادله‌ی $\omega^2 x = -x$ می‌توان دریافت که $\omega = 1 \frac{rad}{s}$ و $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 1 = \frac{6}{T} \Rightarrow T \simeq 6s$

۱۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

برای بازه‌ی زمانی ۳s تا ۷s می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow -8 = \frac{1}{2} \times a \times 4^2 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2}$$

حالا برای ۰ تا ۳s می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -1 \times 3 + v_0 \Rightarrow v_0 = 3 \frac{m}{s}$$

۱۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} v_2^2 - v_1^2 &= 2a\Delta x_1 \\ v_3^2 - v_2^2 &= 2a\Delta x_2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\Delta x_1 = \Delta x_2} v_3^2 - v_2^2 = v_2^2 - v_1^2 \Rightarrow v_3^2 - v_2^2 = 2v_2^2 - v_1^2 = 2 \times 50^2 - 10^2 = 4900 \Rightarrow v_3 = 70 \frac{km}{h}$$

۱۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی دو گلوله در کنار هم هستند، گلوله‌ی دوم به اندازه‌ی اول که به اوج برود و بازگردد از گلوله‌ی اول عقب‌تر است که این زمان ۲s می‌خواهد. پس زمان رسیدن به نقطه‌ی اوج و همچنین زمان برگشت از اوج تا این نقطه برابر ۱s خواهد بود، در نتیجه فاصله‌ی این نقطه تا اوج برابر است با: $\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 = 5m$

پس ارتفاع اوج گلوله‌ها $5 + 8 = 13m$ است.

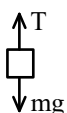
۱۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta x = v_{0x}t \Rightarrow \Delta x = v_0 \cos 37t \Rightarrow 82 = 10 \times 0.8 \times t \Rightarrow t = 2s$$

$$\Delta y = -\frac{1}{2}a_y t^2 + v_0 \sin 37t \Rightarrow \Delta y = -5 \times 4 + 20 \times 0.6 \times 2$$

$$\Delta y = -20 + 24 = 4m$$

۱۶۴. گزینه ۱ صحیح است.



چون وزنه در حال تعادل است، نیروی کشش درست برابر وزن است و چون کشش در دو طرف قرقره یکسان است پس $F = mg$ است و زاویه اعمال نیروی F تأثیری در مقدار F ندارد.

$$(7A4)_{16} \Rightarrow \begin{cases} 4 = (100)_2 \\ A = (1010)_2 \Rightarrow (7A4)_{16} = (111 \ 1010 \ 0100)_2 \\ 7 = (111)_2 \end{cases}$$

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا تساوی گفته شده در سوال را به مبنای ۱۰ می‌بریم:

$$(x0zy)_4 = (\overline{xyz})_7 \Rightarrow 4z + y + 4^3 \times x = z + 7y + 49x$$

$$\Rightarrow 15x = 6y - 3z \Rightarrow 5x + z = 2y$$

تنها مقادیر ممکن این معادله با توجه به فرض $3 \geq x, y, z$ برابر است با: $x = z = 1$ و $y = 3$. پس $x - y = -2$.

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر $5a + 1$ عددی مربع کامل باشد، داریم:

$$5a + 1 = K^2 \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (K - 1)(K + 1) = 5a$$

تنها حالت‌هایی که ممکن است این معادله دارای جواب باشد، این است که یکی از پرانتزها برابر ۵ و دیگری برابر a باشد:

$$\begin{cases} K - 1 = 5 \\ K + 1 = a \end{cases} \Rightarrow K = 6, a = 7$$

یا

$$\begin{cases} K - 1 = a \\ K + 1 = 5 \end{cases} \Rightarrow K = 4, a = 3$$

هر دو مقدار ۳ و ۷ اول هستند.

با توجه به اینکه $k - 1$ و $k + 1$ تنها دو واحد اختلاف دارند، نمی‌توان آنها را برابر ۱ قرار داد.

۱۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به این که ب.م.م $2a$ و $3b$ مطلوب سوال است. می‌توان چهار حالت زیر را برای این ب.م.م در نظر گرفت:

$$\text{حالت اول: } 2a, 3b = 1 \Rightarrow 3 \nmid a \text{ و } 2 \nmid b$$

$$\text{حالت دوم: } 2a, 3b = 2 \Rightarrow 3 \nmid a \text{ و } 2 \mid b$$

$$\text{حالت سوم: } 2a, 3b = 3 \Rightarrow 3 \mid a \text{ و } 2 \nmid b$$

$$\text{حالت چهارم: } 2a, 3b = 6 \Rightarrow 3 \mid a \text{ و } 2 \mid b$$

بنابراین ب.م.م این دو عدد یکی از مقادیر ۱، ۲، ۳، ۶ است و ۱۲ نمی‌تواند درست باشد.

۱۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر a و b دو عدد طبیعی و ک.م.م و ب.م.م آنها به ترتیب c و d باشد، داریم:

$$c^2 - d^2 = 27 \xrightarrow{\frac{a=a'd}{b=b'd}} (a'b'd)^2 - d^2 = 27 \Rightarrow ((a'b')^2 - 1)d^2 = 27$$

از آن جا که $d \neq 1$ است، تنها می‌توان $d = 3$ را در نظر بگیریم:

$$((a'b')^2 - 1)d^2 = 27 \xrightarrow{d=3} (a'b')^2 = 4 \Rightarrow a'b' = 2$$

پس یکی از مقادیر a' و b' باید برابر ۲ و دیگری برابر یک باشد:

فیزیک

۱۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

چون حرکت با شتاب خطی تغییر می‌کند و معادله شتاب درجه یک است. شتاب متوسط در یک بازه‌ی زمانی شتاب در وسط آن بازه است.

$$0 \leq t \leq 3 \Rightarrow t = 1.5 \Rightarrow \bar{a} = a_{1.5} = 3i + 4j \Rightarrow |\bar{a}| = 5$$

۱۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\vec{v} = (3t^2 - 6t)\vec{i} + (3t + 2)\vec{j} \quad \vec{a} = (6t - 6)\vec{i} + 3\vec{j}$$



$$a = \frac{dv}{dt} = -0.04 \sin(2t) = -0.04 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a = -0.02\sqrt{3} \Rightarrow |a| = 0.02\sqrt{3} \frac{m}{s^2}$$

۱۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left\{ \begin{aligned} \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 &= 1 \\ \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 &= \frac{K}{E} \end{aligned} \right. \Rightarrow \left(\frac{12}{A}\right)^2 + \frac{32}{50} = 1 \Rightarrow \left(\frac{12}{A}\right)^2 = \frac{36}{100}$$

$$\frac{12}{A} = \frac{6}{10} \Rightarrow A = 20 \text{ cm}$$

۱۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\sqrt{\ell} \Rightarrow \frac{h\ell}{5\ell} = 2\sqrt{\ell_1} \Rightarrow \ell_1 = 26 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\ell_2 = 25 \text{ cm} \Rightarrow T_2 = 2\sqrt{25} = 1 \text{ s} \Rightarrow 6 \text{ نوسان در هر دقیقه}$$

۱۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

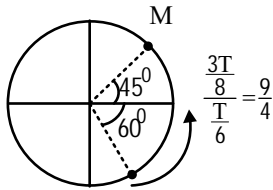
بسامد بستگی به منبع دارد و با تغییر محیط عوض نمی‌شود.

۱۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

۱۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

زمان لازم رسیدن نقطه‌ی M به تعادل برابر $3\frac{T}{8}$ است و زمان لازم

رسیدن نقطه‌ی N به تعادل برابر $\frac{T}{6}$ است.



۱۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

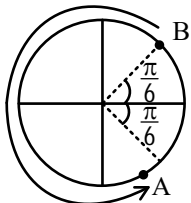
$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{200 \times 5}{0.1}} = \sqrt{\frac{10000}{0.1}} = 100 \frac{m}{s}$$

$$f = \frac{nv}{2l} \Rightarrow 50 = \frac{n \times 100}{2 \times 5} \Rightarrow n = 5 \text{ تعداد شکم}$$

$$n+1 = 6 \text{ تعداد گره}$$

۱۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

چون موج از A به B رفته برای تعیین اختلاف فاز از A به B به صورت پادساعتگرد حرکت می‌کنیم:



$$\begin{aligned} \Delta\varphi &= \frac{5\pi}{3} \\ \Delta\varphi &= K\Delta x \Rightarrow \frac{5\pi}{3} = K \times \frac{2}{10} \Rightarrow K = \frac{25\pi}{3} \\ K &= \frac{\omega}{v} \Rightarrow \frac{25\pi}{3} = \frac{\omega}{60} \Rightarrow \omega = 500\pi = 2\pi f \\ \Rightarrow f &= 250 \text{ Hz} \end{aligned}$$

۱۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر $T_2 > T_1$ باشد، چون اصطکاک وجود ندارد، شتاب جرم M به سمت راست خواهد بود، پس جرم m_2 به سمت پایین و جرم m_1 به سمت بالا شتاب می‌گیرد، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} T_1 > m_1 g \\ m_2 g > T_2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{T_2 > T_1} m_2 g > m_1 g \Rightarrow m_2 > m_1$$

۱۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

m_2 در آستانه‌ی حرکت است، پس $T = f_s \max$

$$T = f_s \max = \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot m_2 g = 10 \text{ N}$$

و برای جرم m_1 ، برآیند به سمت پایین است:

$$m_1 g - T = m_1 a \Rightarrow 20 - 10 = 2a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

۱۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} F \cos 37 = f_s \max \Rightarrow F \cos 37 = \mu_s (F \sin 37 + mg) \\ F \sin 37 + mg = N \end{cases}$$

$$0.8F = 0.5(0.6F + 100) \Rightarrow 0.8F = 0.3F + 50 \Rightarrow 0.5F = 50$$

$$\Rightarrow F = 100 \text{ N}$$

۱۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Sigma F = \frac{dp}{dt} = 2t - 20$$

پس در $t = 10 \text{ s}$ جهت برآیند نیروها عوض می‌شود:

$$\frac{v(10s)}{v_0} = \frac{p(10s)}{p_0} = \frac{-60}{40} = -1.5$$

۱۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} \Delta v_1 = 2v \times \sin\left(\frac{120}{2}\right) = \sqrt{3}v \\ \Delta v_2 = 2v \times \sin\left(\frac{60}{2}\right) = v \end{cases} \quad \begin{aligned} \frac{a_1}{a_2} &= \frac{\frac{\sqrt{3}v}{3}}{\frac{v}{6}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

۱۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

برآیند نیروها به سمت مرکز دایره است و اگر نیروی مرکزگرا قطع شود جسم مماس بر دایره پرتاب می‌شود.

۱۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

چون فاصله دو نوسانگر ثابت است پس این دو نوسانگر دوره و بسامد یکسان دارند و هر دو در یک لحظه در یک فاصله از مرکز نوسان قرار دارند، پس سرعت لحظه‌ای یکسان دارند. چون دوره‌ی آنها یکسان است از رابطه‌ی $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ نسبت $\frac{m}{K}$ برای هر دو یکسان است ولی لزوماً جرم یکسان ندارند.

۱۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{T}{12} + \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{8T}{12} = \frac{1}{6} \Rightarrow T = \frac{1}{4} \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{60}{n} \Rightarrow n = 240$$

$$d = n \times 4A \Rightarrow d = 240 \times 4 \times \frac{1}{10} = 96 \text{ m}$$

۱۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$v = 0.01 = 0.02 \cos(2t) \Rightarrow \cos(2t) = \frac{1}{2}$$



شیمی

۱۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۱: اشبای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.
گزینه ۲: بسیاری از واکنش‌ها وجود دارند که ترمودینامیک امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی کرده اما از نظر سینتیکی راه مناسبی برای وقوع آن‌ها وجود ندارد.

گزینه ۴: در واکنش $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$ به تدریج رنگ آبی محلول کم شده و محلول بی‌رنگ می‌شود.

۱۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

درواکنش $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$
۱ - به دلیل تولید گاز و خروج آن از ظرف سرباز، جرم مخلوط اولیه به تدریج کاهش می‌یابد.
۲ - افزایش غلظت اسید، سرعت تولید محصول را بیش‌تر کرده اما مقدار نهایی آن ثابت خواهد ماند.
۳ - قانون سرعت برای مواد اولیه بیان شده و برای مواد جامد یا مایع خالص نخواهد بود.

۴ - در میان مواد محلول، آب به صورت مایع وجود داشته و سرعت آن را برحسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ بیان نمی‌کنیم.

۱۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

$2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$
در دقیقه نخست تولید شده $RO_2 = \frac{2}{100} \frac{mol}{s} \times 60s = 1,2 mol O_2$
در دقیقه نخست تولید شده $\Delta n KNO_2 = 2\Delta n O_2 = 2,4 mol KNO_2$
 $2,4 \times 85 g.mol^{-1} = 204 g KNO_2$
در دقیقه دوم مقدار KNO_2 باید بیش‌تر از $204g$ و کم‌تر از $408g$ باشد زیرا با گذشت زمان سرعت مصرف ماده اولیه و سرعت تولید مواد حاصل کاهش می‌یابد.

۱۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

۱ - در واکنش $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ قانون سرعت به صورت $R = k[N_2O_5]$ بوده و یکای ثابت سرعت برابر (s^{-1}) است.
۲ - براساس معادله واکنش نمی‌توان به رابطه میان تغییر غلظت یک واکنش دهنده و سرعت واکنش پی برد و باید قانون سرعت واکنش با استفاده از داده‌های تجربی به دست آید.
۳ - در قانون سرعت، سرعت آغازی (R)، هم‌ارز با سرعت لحظه‌ای واکنش است.

۱۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

$R = k[A]^m[B]^n$
مقایسه واکنش‌های ۱ و ۲: $R \times [B]^n \rightarrow 4 = (2)^n \rightarrow n = 2$
مقایسه واکنش‌های ۲ و ۳: $R \times [A]^m \rightarrow 2 = (2)^m \rightarrow m = 1$
 $R = k[A]^1[B]^2$
 $k = \frac{1 \times 10^{-5}}{0,1(0,1)^2} = 10^{-2} \frac{mol.L^{-1}.s^{-1}}{(mol.L^{-1})^3} = L^2.mol^{-2}.s^{-1}$
در واکنش ۱

۱۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۱: در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ شیب نمودار غلظت زمان O_2 کم‌تر از شیب نمودار NO می‌باشد.
گزینه ۲: افزایش فشار تنها باعث افزایش سرعت واکنش در مواد گازی می‌شود.
گزینه ۳: پیچیده فعال تنها در نظریه حالت گذار مورد بررسی است.
گزینه ۴: با افزایش غلظت، تعداد ذرات واکنش دهنده بیش‌تر شده پس تعداد برخورد میان ذرات افزایش می‌یابد.

۱۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

الف - اختلاف سرعت، مربوط به اثر فعالیت شیمیایی است.
ب - محلول پتاسیم پرمنگنات بنفش‌رنگ است و در واکنش با یک اسید آلی در دمای بالا به سرعت بی‌رنگ می‌شود.
پ - پتاسیم یدید به عنوان کاتالیزگر، سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را بیش‌تر کرده اما تغییری در مقدار نهایی هیچ‌یک از مواد تولیدشده ندارد.

۱۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

$2NOCl(g) \rightarrow 2NO(g) + Cl_2(g)$
 $R = k[NOCl]^2 \quad [NOCl]_1 = \frac{3,6 mol}{3L} = 1,2 mol.L^{-1}$
ضریب دو ماده NO و NOCl برابر است پس اگر در طی 10° دقیقه غلظت گاز NO به $0,2$ رسیده باشد باید غلظت گاز NOCl نیز $0,2$ مولار کاهش یافته و در دقیقه دهم برابر $1 mol.L^{-1}$ است.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{k[NOCl]_1^2}{k[NOCl]_2^2} = \frac{(1,2)^2}{(1)^2} = 1,44$$

۱۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

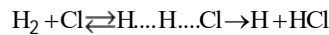
گزینه ۱: به جای (x) در محور افقی باید پیشرفت واکنش را قرار دهیم.
گزینه ۲: در نمودار (الف) سطح انرژی پیچیده فعال بالاتر است و ناپایدارتر می‌باشد.
گزینه ۳: E'_a برای واکنش (الف) کم‌تر از E'_a برای واکنش (ب) بوده و سرعت واکنش برگشت واکنش (الف) بیش‌تر است.
گزینه ۴: ΔH اختلاف سطح انرژی مواد اولیه و حاصل بوده و در دو واکنش غیریکسان است.

۱۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

الف - نادرست: در فرایند پالایش نفت خام، تمامی گوگرد آن به صورت کامل تصفیه نمی‌شود.
ب - درست: سوختن ناقص هنگامی است که مقدار اکسیژن کافی در اختیار نداشته باشد.
پ - نادرست: گاز NO در هواگره به گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 تبدیل می‌شود.
ت - درست: در دمای اتاق واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ غیر خود به خودی است.
ث - درست: از آن‌جا که واکنش، گرماگیر است، سرعت واکنش رفت، کم‌تر از برگشت است.
ج - نادرست: اکسیدهای نیتروژن با آب و اکسیژن موجود در هوا ترکیب و تولید نیتریک اسید می‌کنند.



۱۹۱. گزینه ۴ صحیح است.



در این واکنش $E_a > E'_a$ است پس مطابق رابطه $\Delta H = E_a - E'_a$ ، مقدار $\Delta H > 0$ است. فرآورده‌های این واکنش ممکن است بتوانند با هم واکنش داده و واکنش‌دهنده‌ها را دوباره تولید بکنند.

۱۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از کاتالیزگر مناسب در یک واکنش: ΔH ثابت می‌ماند، مقدار نهایی محصول تولیدشده تغییر نمی‌کند، E_a و E'_a به یک میزان (نه به یک نسبت) کاهش یافته و سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود. کاتالیزگر باعث کاهش سطح انرژی پیچیده فعال می‌شود.

۱۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

در حضور کاتالیزگر، واکنش‌های ناخواسته دیگری نباید انجام شود.

۱۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$K = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} \rightarrow 10 = \frac{0/4 \times 0/4}{0/5 \times [H_2O]} \rightarrow [H_2O] = \frac{32}{1000}$$

$$\rightarrow \text{mol } H_2O = \frac{32}{1000} \times 4 = 0.128 \text{ mol}$$

۱۹۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$3 - 2x \quad x \quad \rightarrow 2x = \frac{1}{3} \times 3 = 1 \rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$K = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{1}{(2)^2} = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

۱۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش فشار، واکنش تعادلی به سمت تعداد مول گازی کم‌تر جابه‌جا می‌شود. پس باید به دنبال واکنشی باشیم که تعداد مول گازی سمت چپ آن کم‌تر باشد (واکنش ۳ و ۵). در واکنش‌های گرماده رابطه عکس میان افزایش دما و مقدار ثابت تعادل وجود دارد (واکنش‌های ۱ و ۲)

۱۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

الف - نادرست - سنگ مرمر، کلسیم کربنات خالص و سنگ آهک، کلسیم کربنات ناخالص است.

ب - نادرست - ثابت تعادل حالت ویژه‌ای از خارج قسمت واکنش است.

پ - نادرست - در فرایند هابر $(N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g))$ استفاده از کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش رفت در مقایسه با واکنش برگشت می‌شود.

ت - نادرست - در تعادل گازی $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ ، کاهش دما تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند.

ث - درست - تعداد مول گازی در دو سمت واکنش برابر است.

۱۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

در واکنش‌هایی که ثابت تعادل تنها تابع غلظت یک ماده می‌باشد (همانند واکنش تعادلی تجزیه کلسیم کربنات)، اثر تغییر غلظت، حجم و فشار در دمای ثابت به طور کامل جبران شده و مقدار K ثابت می‌ماند. چنین واکنشی یک تعادل ناهمگن است که تنها دارای یک ماده گازی (یا محلول) بوده و بقیه مواد موجود در واکنش، جامد یا مایع هستند.

۱۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

گزینه ۱: سرعت فرایند تبخیر ثابت است زیرا غلظت $H_2O(l)$ تغییری نمی‌کند اگرچه مقدار آن تا رسیدن به تعادل کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: از لحظه تعادل به بعد، غلظت $H_2O(l)$ و $H_2O(g)$ ثابت می‌ماند اما برابر هم نخواهد بود.

گزینه ۳: نمودار سرعت زمان برای واکنش رفت به صورت افقی است.

گزینه ۴: سرعت تبخیر برابر مقدار مولکول‌های مایع است که در واحد زمان از سطح مایع جدا شده و وارد فاز بخار می‌شوند.

۲۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

تعادل فوق ناهمگن و سه فازی است. با گذشت زمان تا رسیدن به تعادل سرعت مصرف H_2S کاهش، سرعت تولید HI کاهش، سرعت مصرف HI افزایش و سرعت تولید H_2S افزایش می‌یابد. غلظت I_2 به دلیل حالت جامد، ثابت خواهد ماند.

۲۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

هر دو واکنش (ب) و (پ) در دمای $25^\circ C$ ثابت تعادل بزرگی داشته و از نظر ترمودینامیکی مساعد می‌باشند اما به دلیل داشتن انرژی فعال‌سازی زیاد از نظر سینتیکی نامساعد خواهند بود.

۲۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

الف - با افزایش مقدار SO_3 ، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود تا مطابق اصل لوشاتلیه تا آن‌جا که امکان دارد، اثر عامل مزاحم را برطرف کند (نادرست)

ب - مقدار ثابت تعادل ثابت می‌ماند (درست)

$$K = \frac{\frac{68}{1000} \times \frac{68}{1000}}{\frac{32}{1000} \times \frac{32}{1000} \times \frac{16}{1000}} = 2.8 \times 10^2 \text{ mol}^{-1} \cdot L$$

پ - ثابت تعادل تنها با تغییر دما تغییر خواهد کرد (نادرست)

ت - اثر عامل مزاحم به طور کامل برطرف نمی‌شود اما با جابه‌جاشدن واکنش در جهت برگشت مقدار SO_3 کم‌تر از $1/68$ مول است (درست)

۲۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

با افزودن آب غلظت تمامی مواد شرکت‌کننده در تعادل کاهش یافته تا $Q < K$ شده و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. ثابت تعادل تنها وابسته به دما است و تغییری نمی‌کند.

۲۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$Q < K \rightarrow \text{واکنش در جهت رفت} \rightarrow Q = \frac{2 \times 2}{\frac{2}{V}} = \frac{2}{V} < 6 \rightarrow V > 20L$$

۲۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارات:

الف - در فرایند هابر، دما $550^\circ C$ و فشار 200 اتمسفر است.

پ - تنها ۵ درصد از آمونیاک مصرفی جهان صرف تولید مواد منفجرشونده می‌شود و به طور عمده (80° درصد) در تولید کودهای شیمیایی و تزریق مستقیم آن به خاک استفاده می‌شود.

ت - بسته‌های حاوی نمونه‌های بیولوژیکی مانند خون را در نیتروژن مایع قرار می‌دهند که با این کار انرژی گرمایی این نمونه‌ها به نیتروژن منتقل شده و بخار می‌شود و خود نمونه نیز به طور سریع منجمد می‌شود.