

آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون
چهارم دبیرستان
دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۵ آذر ماه ۱۳۹۰

رشته ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	سعید زمانی - مرتضی قشمی
۲	عربی	مصطفی خاکبازان - کاظم غلامی
۳	دین و زندگی	جواد عباسزاده - محمدرضا فرهنگیان
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی - ندا شیرازی
۵	دifferansiel	خورطلب - حسین شفیقزاده
۶	هندسه تحلیلی	یوسف قائمی - حسن محمدیگی
۷	ریاضیات گسسته	علیرضا پاکی
۸	فیزیک	مجید طباحیان - محمدتقی نمازی
۹	شیمی	پویا الفتی - مسعود جعفری

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
سجاد احمدی - مهدی اخباری - حامد کاظمی - سید سعید مؤذنی
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - سوگل رضایی - زینب کمال‌الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدسزاده

آرایه‌های بیت گزینه‌ی ۲ عبارتند از: تشبیه، استعاره، تشخیص، جناس، تضاد و تناسب و کنایه آرایه‌های بیت گزینه‌ی ۳ عبارتند از: استعاره، ایهام، آرایه‌های بیت گزینه‌ی ۴: تشخیص، کنایه، واج‌آرایی، تناسب

۱۳- گزینه ۱ صحیح است.

گزینه‌ی (۱) الف) نان: مجاز از هر نوع خوراکی/ ب) دویدن عقل در رکاب کسی: تشخیص دارد.

پ) بین لب (ساحل) و لب (بخشی از دهان) جناس تام برقرار است/ ت) در این بیت واج‌آرایی صامت (ب) دیده می‌شود/ ث) بیت اغراق دارد.

۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم حکایت سعدی به این اشاره می‌کند که در محضر سلطان باید مطیع و فرمانبردار بود و تنها به تأیید رای پادشاه کمر بست تا زنده ماند که تدین دقیقاً به همین نکته اشاره می‌کند.

۱۵- گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم عبارت صورت سوال به این سخن پیامبر اشاره می‌کند که او با همه‌ی شناخت خود از خداوند، فروتنانه در حیرت شناخت حضرت حق، سخن می‌گوید و در گزینه‌ی ۴ نیز این مفهوم در صورت غنایی خود دقیقاً آمده است.

۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

قاتل نوش آذر، زواره بود و قاتل مهرنوش، فرامرز، زواره فرزند زال و برادر رستم بود و فرامرز فرزند رستم

۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

عبارت صورت سوال به این نکته اشاره می‌کند که ما به خیر و عنایت شما هیچ امیدی نداریم پس به ما صدمه نزنید و آزار نرسانید و مفهوم ناامیدی از عنایت دوست از آن برداشت می‌شود در حالیکه در گزینه‌ی ۲ مفهوم امید به عنایت و رحمت یار نهفته شده است و این مفهوم در تقابل با بیت صورت سوال است.

۱۸- گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم بیت صورت سوال و این بیت به تقابل عقل و عشق و ترجیح عشق بر عقل از نگاه عرفانی است.

۱۹- گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم بیت صورت سوال به تغییر در اوضاع و عدم باورمندی به خوب شدن اوضاع دارد و این مفهوم دقیقاً در گزینه‌ی ۳ آمده است که آن‌قدر اوضاع دگرگون و نامطمئن گشته که هنوز نمی‌توانم باور کنم روزگار به کام همت من شده است.

۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

در مجلس عاشقان و عارفان سرمست، شراب عشق الهی را بنوش.

عربی

۲۱- گزینه ۱ صحیح است.

کنت أخاف: می‌ترسیدم، بیم داشتم/ ماضی استمراری - رَدّ گزینه ۲) أن یُوخذ: که گرفته شود/ مجهول است - رَدّ گزینه‌های ۳ و ۲) غُیبت: شستشو داده شده/ مجهول - رَدّ گزینه‌های ۳ و ۲) عقول: عقل‌ها (ردّ گزینه‌ی ۴) اضمناً در گزینه (۴) "جوانی" نیز نادرست است.

۲۲- گزینه ۳ صحیح است.

دقت کنید که با توجه به ساختار جمله‌ها کان در گزینه ۱، در گزینه ۱ نیز تأثیر می‌گذارد. (مشابه کنکور سراسری ۹۰)

گزینه‌ی ۱: کُلّ عصر: هر زمانی - کأنوا تجرّعوا: چشیده بودند.

گزینه‌ی ۲: تسلیم نمی‌شوند - تسلیم نمی‌شدند، تحمل می‌کنند - تحمل می‌کردند. (با وجود کان در جمله‌ی قبل باید به این شکل ترجمه کرد) - آنرا - آن‌ها را

۱- گزینه ۱ صحیح است.

عیوق (ستاره‌ای سرخ رنگ و روشن در کنار راست کهکشان که پس از ثریا طلوع می‌کند و پیش از آن غروب می‌کند. مظهر دوری و روشنایی و بلندی است)

۲- گزینه ۳ صحیح است.

وسیم (دارای نشان پیامبری) - عرصه (حیاط، میدان، فضای جلوی عمارت) - مجمر (آتش‌دان) - ایدر (اینجا، اکنون، اینک) - مفاک (جای فرو رفته و گود، گودال و مجازاً به معنی گور است) - رواق (ایوانی که در طبقه دوم ساخته شود. سایبان، پیشگاه‌خانه، عمارت)

۳- گزینه ۲ صحیح است.

قرض - غرض

۴- گزینه ۳ صحیح است.

خار - خوار

۵- گزینه ۲ صحیح است.

شکل درست واژه‌های غلط به ترتیب عبارت‌اند از: صواب - اصرار

۶- گزینه ۱ صحیح است.

شکل درست واژه‌های غلط به ترتیب عبارت‌اند از: زعارت/ نامرئی/ ثقبه/ حضر/ حظ/ مغازی/ غریب/ هم‌طراز

۷- گزینه ۲ صحیح است.

(به درس یازدهم مراجعه شود)

۸- گزینه ۳ صحیح است.

واژگان گروه (الف): برگستان، دستار، فتراک، سوفار

واژگان گروه (ب): چشم، دست، خنده، شادی، زیبا

واژگان گروه (پ): یخچال، سپر، زین، رکاب

واژگان گروه (ت): کیف، دستور، تماشا

۹- گزینه ۱ صحیح است.

امیر مبارزالدین از چهره‌های منفور شعر حافظ است.

۱۰- گزینه ۴ صحیح است.

ارزیابی شتاب‌زده (جلال آل احمد) - گوروگهواره (غلامحسین ساعدی) - شادکامان درّه‌ی قره سو (علی محمد افغانی) - داستان دو شهر (چارلز دیکنز) - ابله (داستایوسکی) - دهکده‌ی استپانچکوف (داستایوسکی)

نام نویسندگان زن زیادی - شلغم میوه‌ی بهشته - ناصیح و چهارمقاله درست آمده است.

۱۱- گزینه ۲ صحیح است.

آرایه‌های بیت گزینه‌ی (۱): ایهام، تناسب، تشبیه، کنایه و استعاره و تناسب است و از مجاز خبری نیست.

آرایه‌های بیت گزینه‌ی (۲): استعاره، تشخیص، مجاز، تضاد، ایهام تناسب تناسب

آرایه‌های بیت گزینه‌ی (۳): استعاره، تشخیص، حسن تعلیل، پارادوکس، تناسب

آرایه‌های بیت گزینه‌ی (۴): ایهام، استعاره، تضاد

۱۲- گزینه ۱ صحیح است.

چشم نگاه داشتن: کنایه از ندیدن است/ دیده: مجاز از چشم/ بین چشم، نظر، نگاه، دیده و دیدن تناسب برقرار است/ نگاه داشتن ایهام تناسب دارد.

۱- حفظ کردن ۲- چشم و قوای بینایی داشتن که با نظر و چشم و دیدن و دیده در تناسب است. مصراع دوم دلیلی شاعرانه برای مصراع اول است و حسن تعلیل دارد.

- گزینه ۴: ماندگار کردند ← ماندگار شد (مجهول است) - نامشان ← نام‌هایشان
- ۲۳- گزینه ۳ صحیح است.
اشتباهات سایر گزینه‌ها:
(۱) مجرد ثلاثی - مبنی المجهول - نائب فاعل.....
(۲) للمخاطب - تفعیل
(۳) مبنی المجهول - نائب فاعل.....
- ۲۴- گزینه ۲ صحیح است.
تَمَتَّعت: بهره‌مند می‌شود. (فاعل آن «الارض» است)
- ۲۵- گزینه ۲ صحیح است.
اشتباهات سایر گزینه‌ها:
(۱) المسلمون ← مسلمو/ مادام ← ماداموا
(۲) بعیدون ← بعیدین
(۳) ماداموا ← مادام/ متفرقین ← متفرقون
(۴) ماداموا ← مادام/ متفرقین ← متفرقون
- ۲۶- گزینه ۱ صحیح است.
در سایر گزینه‌ها:
(۱) الحقيقة: الواقع/ أن تكونوا ← أن تُصبحوا/ کاتباً ← کاتبین/ یحب علیکم ← اضافی است/ آثار المشهور ← آثار الکاتبین
(۲) تصحون ← أن تُصبحوا/ آثار المشهور ← مانند گزینه ۲
(۳) هذا ← اضافی است/ تكونوا ← مانند گزینه ۲/ کاتبون ← کاتبین/ خبر افعال ناقصة/ لِتَطالِعُوا (امری نیست)
- ۲۷- گزینه ۲ صحیح است.
"کاروتلاش و رنج و سختی است که به دنبالش نعمت، رفاه و آسایش و خوشی می‌آید" این جمله با گزینه ۲ تناسبی ندارد.
- ۲۸- گزینه ۲ صحیح است.
معنی گزینه‌ها:
(۱) انسان باید بر خودش تکیه نکند تا به الگو احتیاج نداشته باشد. (غ)
(۲) سختی‌ها نعمت هستند اگر با خوش‌بینی به آن‌ها نگاه کنیم. (ص)
(۳) دانشمندان گذشته برای اینکه الگویی برای ما قرار داده شوند، مناسب نیستند. (غ)
(۴) هر کس از دیگران تقلید کند زود به اهدافش می‌رسد. (غ)
- ۲۹- گزینه ۴ صحیح است.
برای رسیدن به پیشرفت.....
(۱) هرگز نباید در مسیر استراحت کنیم و نا امید نشویم. (غ)
(۲) باید پیش از توکل بر خدا بر سختی‌ها و شکست‌ها غلبه کنیم. (غ)
(۳) باید الگوی شایسته‌ای برای خودمان انتخاب کنیم و هر چه انجام داده، انجام دهیم. (غ)
(۴) باید توانایی‌های نا شناخته‌ی خود را بشناسیم و از آن‌ها استفاده کنیم. (ص)
- ۳۰- گزینه ۳ صحیح است.
مهمترین گام پیشرفت طبق متن توکل بر خداست که با گزینه ۳ تناسب ندارد.
- ۳۱- گزینه ۲ صحیح است.
إِنَّ (ابتدای کلام از آن استفاده نمی‌شود)
لِلتَّقَدُّمِ (جار و مجرور) (مصدر باب تَفَعَّلَ) / التَّجَاحِ (معطوف و مجرور)
خُطُواتِ (اسم آن و منصوب بالكسرة) / فَلْيَتَّبِعْهَا (امر غائب و مجزوم)
المتكاسل (فاعل و مرفوع - اسم فاعل) / يُحِبُّ (فعل مضارع باب افعال)
أَنْ (حرف ناصب فعل مضارع) / يَكُونُ: (منصوب) - نَاجِحاً (خبر كان و منصوب).
- ۳۲- گزینه ۴ صحیح است.
اشتباهات سایر گزینه‌ها:
(۱) مشتق - معرب (۲) معرف بالاضافة (۳) جمع التکسیر، مشتق، منصوب

- ۳۳- گزینه ۳ صحیح است.
اشتباهات سایر گزینه‌ها:
(۱) مجرد ثلاثی - مبنی المجهول - نائب فاعل.....
(۲) للمخاطب - تفعیل
(۳) مبنی المجهول - نائب فاعل.....
- ۳۴- گزینه ۱ صحیح است.
هر گاه مفعول ضمیر باشد در هنگام ساخت مجهول، ضمیر حذف شده و فعل نیز پس از مجهول شدن به صیغهی همان ضمیر برده می‌شود.
- ۳۵- گزینه ۴ صحیح است.
(۱) "معال" در جمله‌ی معلوم نقش مفعول را دارد و منصوب است لذا نباید حرف "ی" آن حذف شود. "معالیا"
(۲) در تغییر معلوم و مجهول نباید زمان فعل تغییر یابد.
(۳) اولاً "ألقوا" باید مفرد باشد و ثانياً "رسائل" غیر منصرف است و نباید تنوین بگیرد.
- ۳۶- گزینه ۱ صحیح است.
اگر "اسس" مجهول بود با "هذه" مطابقت داشته، مونث می‌آمد یعنی باید «أَسَّست» می‌شد. لذا مجهول نیست.
- ۳۷- گزینه ۲ صحیح است.
«وإضع» جمع غیر عاقل بوده و فعل آن مفرد مونث آمده است و کسره‌ی آن نیز عارضی است. شکل صحیح سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: كُنْتُمْ عنها غافلين.
گزینه ۳: كان إخوتي عالمين.
گزینه ۴: ليس في مدينتنا مستشفى مناسب.
- ۳۸- گزینه ۲ صحیح است.
"لا"ی نفی جنس ابتدای جمله اسمیه می‌آید. در این جمله "لا"ی عطف استفاده شده است.
- ۳۹- گزینه ۲ صحیح است.
اولاً با توجه به فعل "يساعدون" کلمه‌ی اول باید جمع باشد لذا "والدي" (والدین + ی) "غلط است.
ثانياً با توجه به مفهوم جمله فعل مورد نظر باید مجهول باشد.
- ۴۰- گزینه ۴ صحیح است.
شکل صحیح جمله "كأن العلم والدين كانا مفتاحين....."
- دینی**
- ۴۱- گزینه ۲ صحیح است.
اولین ثمره‌ی اخلاص عدم نفوذ شیطان در انسان و یأس او از فرد با اخلاص است و دیدار محبوب حقیقی بالاترین میوه آن است.
دین و زندگی پیش درس چهارم صفحه‌ی ۳۹
- ۴۲- گزینه ۳ صحیح است.
بیت مذکور بیان‌کننده‌ی افزایش معرفت به خداوند از راه‌های برنامه‌ریزی برای اخلاص است.
دین و زندگی پیش درس چهارم صفحه‌ی ۴۱
- ۴۳- گزینه ۱ صحیح است.
اولین قدم در دوستی خالصانه با خداوند این است که اگر کسی قلب خود را با خدای خود خالص کرده است و فقط رضایت او را می‌جوید اگر خداوند فرمان داده عملی مانند نماز به شکل خاصی انجام شود، او نیز به همان شکل انجام دهد و در حقیقت قرار دادن حسن فعلی به دنباله‌ی حسن فاعلی است.
دینی پیش درس چهارم صفحه‌ی ۳۷

۴۴- گزینه ۲ صحیح است.

عهد الهی در وجود ما به صورت یک گرایش فطری قرار دارد و این آیه، خداوند ما را از اطاعت شیطان نهی می کند و در ادامه می فرماید "إِنَّ لَكُمْ عَدُوًّا مُبِينًا"

دین و زندگی پیش درس چهارم صفحه ۳۵ و ۳۶

۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۴۳ درس چهارم

۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

گناهان بزرگ به سرعت آدمی را از مسیر توحید عملی و اخلاص خارج و گرفتار شیطان و هوس های شیطانی می کند که نتیجه ی آن تباه شدن زندگی دنیایی و اثرگذاری در نسل های آینده او و عذاب های اخروی است تلخ تر و رنج آورتر از این ها، نگاه خداوند به انسان ها در هنگام ارتکاب گناه است.

دینی پیش درس پنجم صفحه ۴۹

۴۷- گزینه ۴ صحیح است.

دین و زندگی پیش درس پنجم صفحه ۵۲

۴۸- گزینه ۱ صحیح است.

بر اساس آیه ی ۷۰ سوره ی فرقان که مبین پیرایش و تخلیه بودن توبه می باشد پس از یادآوری عذاب خوارکننده و سخت گناه کاران می فرماید که توبه نه تنها پارک کننده گناه است بلکه کمک ایمان و عمل صالح گناهان را به حساب تبدیل می سازد.

دین و زندگی پیش درس پنجم صفحه ۵۱

۴۹- گزینه ۴ صحیح است.

دین و زندگی پیش درس پنجم صفحه ۴۹

۵۰- گزینه ۴ صحیح است.

دین و زندگی سوم دبیرستان صفحه ۹۸ و ۹۹

۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

بر اساس کلام امام سجاد (ع) آن کس که تمام دنیا را قدر و شأن خود برابر نمی کند از همه ی مردم گرامی تر است.

دین و زندگی ۳ درس سیزدهم صفحه ۱۹۷

۵۲- گزینه ۱ صحیح است.

بر اساس این آیه خود فراموشی معلول خدا فراموشی است و انسان دارای کرامت نفس با بزرگواری و بزرگ منشی با مردم به روبرو می شود و در مقابلشان متواضع است زیرا در درون خود بزرگ است و نیازی به کوچک شمردن دیگران ندارد.

دین و زندگی سوم درس سیزدهم صفحه ۱۹۶

۵۳- گزینه ۲ صحیح است.

آیات مربوط به درس چهاردهم دینی سال سوم

۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

دین و زندگی سوم دبیرستان درس چهاردهم صفحه ۲۱۱ و ۲۱۴

۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

اگر زن و مرد در کنار هم احساس آرامش درونی کنند به تدریج به رابطه ای مودت آمیز که سرشار از مهربانی است، می رسند، خیر و برکتشان به یکدیگر بیش تر می شود و پیوند مستحکم میان آن ها به وجود می آید.

دین و زندگی سوم دبیرستان درس چهاردهم صفحه ۲۱۲

۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

دین و زندگی سوم دبیرستان درس پانزدهم صفحه ۲۲۲

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

دین و زندگی سوم دبیرستان درس پانزدهم صفحه ۲۱۸

۵۸- گزینه ۱ صحیح است.

در آیه ی ۲۴ سوره ی اسراء خداوند می فرماید: بگو پروردگارا آن دو (والدین) را ببخش همان طور که مرا در کودکی تربیت کردند.

دین و زندگی سوم دبیرستان درس شانزدهم صفحه ۲۲۸

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

نقش مشترک زن و مرد که مهمترین وظیفه ی پدر و مادر نیز می باشد، برنامه ریزی برای رشد و تعالی خود و فرزندان است.

دین و زندگی سوم دبیرستان درس شانزدهم صفحه ۲۳۵

۶۰- گزینه ۲ صحیح است.

دین و زندگی سوم دبیرستان درس شانزدهم . صفحه ۲۳۱ و ۲۳۴

زبان

۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

چنان لرزه قوی بود که تمام مردم شهر آن را احساس کردند. **shake** اسم قابل شمارش می باشد.

۶۲- گزینه ۱ صحیح است.

در برزیل خوشحال بودم ولی واقعا دلم برای خانواده ام تنگ شده بود. (**enough** + صفت)

۶۳- گزینه ۱ صحیح است.

آن قدر از دیدن شیر ترسیده بود که نتوانست فرار کند. (**that** + صفت + **so**)

۶۴- گزینه ۲ صحیح است.

جیم تلاش کرد آرام بماند اما دستانش هنوز از ترس می لرزید.

(۱ آگاه (۲ آرام (۳ منقطع (۴ نرم

۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: طوفان شدید دریایی - کاترینا - خسارت زیادی را در بعضی ایالات آمریکا در سپتامبر ۲۰۰۵ بوجود آورد.

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

قایق گمشده ۲۰ کیلومتری جنوب بوشهر پیدا شد.

(۱ رسیدن (۲ واقع شدن (۳ شامل شدن (۴ پر آب شدن

۶۷- گزینه ۴ صحیح است.

از صدای تلق تلق بشقاب و فنجان بیدار شدم و فهمیدم که پدرم از خواب بلند شده است.

(۱ آسیب رساندن (۲ آماده کردن

(۳ شناور شدن (۴ تلق تلق کردن

۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

هر کدام از این بمب ها ۱۰ برابر قدرت تخریبی بمبی را دارند که در هیروشیما استفاده شد.

(۱ فعال (۲ مخرب

(۳ موثر (۴ رقابتی

۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

پیروی از مراحل ایمنی که در کتابچه آمده مهم است.

(۱ فشار (۲ اضطراری

(۳ مراحل (۴ تولید

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

۳) اگر جبه مذاب بود زلزله اتفاق نمی افتاد.

۴) لبه های پوسته شکسته همیشه در حال برخورد با یکدیگرند.

نکته: برای پاسخ به پرسشی که guess مطرح می کند در متن چیزی شبیه یکی از گزینه های (از لحاظ معنایی) بیان شده است.

۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

به طور ضمنی عنوان شده که: حیوانات می توانند به بشر کمک کنند تا زلزله را پیش بینی کند (بند ۳: هم اکنون دانشمندان در جستجوی راه هایی هستند که به ما بگوید که آیا زلزله اتفاق می افتد، یا خیر. در سطر قبل نیز گفته شده با مشاهده دقیق کارهای حیوانات می توانیم این کار را انجام دهیم.

معنی گزینه ها: (۱) گوش های انسان می تواند همه صداها را بشنود (گوش انسان نمی تواند همه صداها را بشنود)

(۲) بعضی ماهی ها می توانند صدای به هم خوردن (به هم سائیدن) صخره ها را بشنوند ۰ در متن بطور صریح (stated) عنوان شده است. (بند ۲ خط ۳)

(۳) بعضی حیوانات می توانند اولین لرزه های پوسته زمین را احساس کنند (بند ۲ - خط ۴ و ۵)

نکته: پاسخ سوال implied به طور ضمنی (۲) جمله با یک مفهوم بیان می شود اما سوال stated به طور صریح در متن گفته شده است.

۸۰- گزینه ۴ صحیح است.

نتیجه آزمایش های محققین (researchers) نجات جان تعداد خیلی بیشتری از مردم است (در متن خط آخر همین مطلب را می خوانیم)

معنی گزینه ها: (۱) کاهش تعداد زلزله های دنیا (زلزله شاید قابل پیش بینی بشود، ولی قابل جلوگیری (پیش گیری) نخواهد بود)

(۲) پیدا کردن حیواناتی که بتوانند به انسان برای پیش بینی زلزله کمک کنند.

(۳) پیشرفت روش های علمی تحقیق

نکته: گزینه ها را skim کنید (به طور اجمالی نگاه کنید) خواهید دید که از همه جای متن مطالبی در آن ها یافت می شود پس باید بلافاصله متن را skim کنید، با کمی دقت به پاسخ می رسید.

دیفرانسیل

۸۱- گزینه ۲ صحیح است.

در این گزینه، تابع فقط در همسایگی چپ نقطه a تعریف شده و از طرفی:

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$$

۸۲- گزینه ۱ صحیح است.

چون f در $x_0 = 1$ از راست پیوسته است ابتدا حد راست تابع را در $x_0 = 1$ می یابیم:

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

وقتی $x \rightarrow 1^+$ داریم $[x] = 1$ پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1-x}{\sin \pi x} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-1}{\pi \cot \pi x} = \frac{-1}{-\pi} = \frac{1}{\pi}$$

۸۳- گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا حد راست تابع f را در $x_0 = \frac{\pi}{4}$ می یابیم.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} [\tan x] - [\cot x]$$

با توجه به دایره ی مثلثاتی:

دکتر ها پیش بینی کرده اند که نوزاد با چنین ناتوانی های شدیدی زنده نخواهد ماند.

(۲) زنده ماندن

(۴) مجروح کردن

(۱) ادامه دادن

(۳) اجرا کردن

: cloze test

سیاره ای که ما روی آن زندگی می کنیم کره ی سنگی بسیار داغی است گرچه، لایه بیرونی آن سرد است. اگر تصور کنیم که زمین ما فقط به اندازه یک تخم مرغ باشد! پس پوسته زمین به اندازه پوسته تخم مرغ عمق خواهد داشت. پوسته زمین دارای شکاف هایی است. بنابراین می توان آن را با بشقاب شکسته ای مقایسه کرد. بین پوسته و هسته زمین جبه قرار گرفته است که سنگپایش ذوب شده اند این چیز عجیبی نیست چرا که هر مایل که پایین تر برویم، دما افزایش پیدا می کند، اکنون می توانید به این فکر کنید که میزان گرما هسته (بخش مرکزی زمین) چقدر است.

۷۱- گزینه ۴ صحیح است.

(۱) وزن (۲) فاصله
(۳) منطقه (۴) اندازه

۷۲- گزینه ۳ صحیح است.

(۱) هسته (۲) جبه
(۳) پوسته (۴) لایه

۷۳- گزینه ۴ صحیح است

(۱) مسطح (۲) لایه
(۳) شکاف (ترک) (۴) هسته

۷۴- گزینه ۳ صحیح است.

(۱) ضخامت (۲) انفجار
(۳) دما (۴) تماس - برخورد

: Reading ۱

۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به متن talk to , talk with دو مفهوم متفاوت هستند.

(۱) talk to برای سخنرانی مناسب نیست (عکس گفته متن است)

(۲) talk with, talk to یکی هستند.

(۳) talk with برای بحث های کلامی مناسب نیست (عکس گفته متن است)

(۴) talk to, talk with با هم متفاوتند.

۷۶- گزینه ۳ صحیح است.

خانمی که در تلویزیون اخبار می گوید از روش سخن گفتن talk to استفاده می کند.

(۱) از talk with استفاده می کند.

(۳) از talk to استفاده می کند (۴) هم از talk to استفاده

می کند و هم از talk with

۷۷- گزینه ۱ صحیح است.

کلمه convey به معنای منتقل کردن و نشان دادن می باشد که از مفهوم جمله می توان به معنای آن پی برد.

: Reading ۲

۷۸- گزینه ۱ صحیح است.

می توانیم از متن حدس بزنیم که کمر بند زلزله در طول شکاف های پوسته زمین امتداد می یابد (کشیده شده است) کشیده شدن: stretch

معنی گزینه ها: (۱) کمر بند زلزله در طول شکاف های پوسته کشیده شده است.

(۲) زلزله رخ می دهد اگر پوسته شکسته زمین به آهستگی حرکت کند.

نکته: اگر $n \in \pi$ آنگاه: $\cos n\pi = (-1)^n$

$$f(x) = (-1)^{[x]}(x - [x])$$

این تابع در $(0, 2)$ دارای یک نقطه‌ی ناپیوستگی است.

و در بازه‌ی $(0, 3)$ دارای دو نقطه‌ی ناپیوستگی است و

پس در $(0, 100)$ دارای ۹۹ نقطه‌ی ناپیوستگی می‌باشد به نمودار تابع در این

بازه توجه کنید:

۸۷- گزینه ۱ صحیح است.

با فرض $f(x) = x^x + x - 1$ چون $f'(x) = 3x^x + 1 > 0$ پس

تابع دقیقاً باید یک جواب داشته باشد ابتدا $f(n)$ را می‌یابیم:

$$f(n) = n^n + n - 1$$

$$\text{پس } f\left(n + \frac{1}{10}\right)$$

$$f\left(n + \frac{1}{10}\right) = \left(n + \frac{1}{10}\right)^{n + \frac{1}{10}} + \left(n + \frac{1}{10}\right) - 1$$

چون $f(n) \cdot f\left(n + \frac{1}{10}\right) < 0$ پس:

$$(n^n + n - 1) \left(\left(n + \frac{1}{10}\right)^{n + \frac{1}{10}} + \left(n + \frac{1}{10}\right) - 1 \right) < 0$$

به ازای $n \geq 1$ داریم:

$$n^n + n - 1 > 0 \quad \text{و} \quad \left(n + \frac{1}{10}\right)^{n + \frac{1}{10}} + \left(n + \frac{1}{10}\right) - 1 > 0$$

۸۸- گزینه ۱ صحیح است.

فرض کنید $g(x) = 1 + f(x) - 2x^x$ در این صورت:

$$g(0) = 1 + f(0) > 0$$

$$g(2) = 1 + f(2) - 8 = f(2) - 7 < 0$$

چون $g(0)g(2) < 0$ پس $g(x)$ در بازه‌ی $(0, 2)$ ریشه دارد.

۸۹- گزینه ۲ صحیح است.

چون f در بازه‌ی $(-\infty, \infty)$ صعودی و پیوسته است پس f^{-1} در بازه‌ی

$(f(-\infty), f(\infty))$ صعودی و پیوسته است.

$$f(-\infty) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = -\pi$$

$$f(+\infty) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \pi$$

پس f^{-1} در بازه‌ی $(-\pi, \pi)$ پیوسته است.

۹۰- گزینه ۲ صحیح است

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{x+1}{\sin x} = \frac{\pi+1}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{x+1}{\sin x} = \frac{\pi+1}{0^+} = +\infty$$

پس نمودار f در حول $x = \pi$ به صورت زیر است:

۹۱- گزینه ۴ صحیح است.

فرض $f(x) = x^x + 2x - 2$ با توجه به اینکه f پیوسته و

$$f(0) = -2 < 0$$

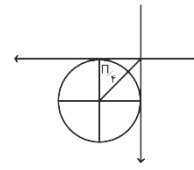
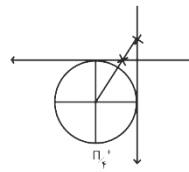
$$f(1) = 1 > 0$$

پس $f(x) = 0$ در $(0, 1)$ دارای حداقل یک جواب است

از طرفی $f'(x) = 3x^x + 2 > 0$ پس دقیقاً یک جواب دارد.

۹۲- گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt{x^x - x + 1} \sim \left|x - \frac{1}{2}\right|^{+\infty} \rightarrow y = x - \frac{1}{2}$$

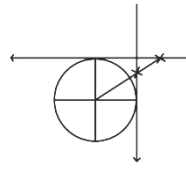


مشخص می‌شود که:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} [\tan x] = [1^+] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} [\tan x] = [1^-] = 0$$

پس حد راست تابع برابر ۱ است.



حال حد چپ را می‌یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} [\tan x] - [\cot x] = [1^-] - [1^+] = -1$$

از طرفی:

$$f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0 - 1 = -1$$

پس f در $\frac{\pi}{4}$ از چپ پیوسته است.

۸۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{\cos x} - \cos 2x}{x}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - x^2} - 1}{x} + \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x^2}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-\sqrt{1 - x^2}}{x} + 2x$$

$$= -\sqrt{1} = -1$$

روش دوم:

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 + 2 \sin \frac{x}{2} \sin \frac{3x}{2}} - 1}{x}$$

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2 \sin \frac{x}{2} \sin \frac{3x}{2}}}{x^2} \quad f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \sqrt{\frac{2 \left(\frac{x}{2}\right) \left(\frac{3x}{2}\right)}{x^2}} = -\sqrt{\frac{3}{2}} = -\frac{\sqrt{6}}{2}$$

۸۵- گزینه ۴ صحیح است.

به طرفین تساوی ۲ واحد اضافه می‌کنیم:

$$f(x) + 2 = [x]^x - 2[x] + 2$$

$$\Rightarrow f(x) + 2 = ([x] - 1)([x] - 2)$$

$$\Rightarrow f(x) = ([x] - 1)([x] - 2) - 2$$

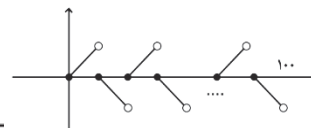
پس این تابع در نقطه‌ی صحیح $x_0 = 2$ پیوسته است زیرا:

$$f(2^+) = 0 - 2 = -2$$

$$f(2^-) = 0 - 2 = -2$$

$$f(2) = -2$$

۸۶- گزینه ۲ صحیح است.



آزمون ۴

$$\Rightarrow x = f^{-1}\left(\frac{k+1}{k-1}y\right)$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = f^{-1}\left(\frac{k+1}{k-1}x\right)$$

۹۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = |\sin x| \Rightarrow T_f = \pi$$

$$g(x) = |\cos x| \Rightarrow T_g = \pi$$

$$f + g(x) = |\sin x| + |\cos x| \Rightarrow T_{f+g} = \frac{\pi}{2}$$

$$f - g(x) = |\sin x| - |\cos x| \Rightarrow T_{f-g} = \pi$$

۱۰۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$y = \begin{cases} x & 1 \leq x < 4 \\ 2x & 4 \leq x < 9 \\ 3x & 9 \leq x < 10 \end{cases}$$

پس منحنی از سه پاره خط غیر موازی تشکیل شده است.

هندسه تحلیلی

۱۰۱- گزینه ۴ صحیح است.

با مشتق‌گیری از عامل درجه‌ی ۲ و مساوی صفر قراردادن، یکی از مختصات رأس بدست می‌آید.

$$2y + m = 0 \rightarrow y = -\frac{m}{2} = 4 \rightarrow m = -8$$

$$A \in (\text{سهمی}) \rightarrow (4)^2 + (-8)(4) + n(2) + 2 = 0$$

$$\rightarrow n = 7$$

$$m - n = -8 - 7 = -15$$

۱۰۲- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم در هر سهمی، رأس کمترین فاصله را تا کانون و خط هادی دارد. بنابراین فاصله‌ی مورد نظر مسئله $|a|$ خواهد بود.

$$2x^2 = 3x + 3y \rightarrow y = \frac{2}{3}x^2 - x - \frac{1}{3}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3} = \frac{1}{3a} \rightarrow a = \frac{3}{8}$$

نکته: در سهمی به معادله‌ی $y = Ax^2 + Bx + C$ خواهیم داشت: $A = \frac{1}{4a}$

۱۰۳- گزینه ۴ صحیح است.

سهمی داده شده سهمی قائم است پس $y = -\alpha + \beta$ معادله‌ی خط هادی می‌باشد.

$$x^2 + 4y - 6x + 9 = 0$$

$$(x-3)^2 - 9 + 4y + 9 = 0$$

$$(x-3)^2 = -4y$$

$$s \Big|_3 \text{ و } 4a = -4 \Rightarrow a = -1$$

$$y = -\alpha + \beta \Rightarrow y = 1$$

۱۰۴- گزینه ۱ صحیح است.

فاصله‌ی رأس کانونی از مرکز تقارن یا همان مرکز هذلولی مقدار a از معادله استاندارد هذلولی است.

$$3(y+1)^2 - (x-4)^2 = 3$$

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

$$\rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = 1$$

نکته: در معادله‌ی استاندارد هذلولی، مخرج کسر مثبت a^2 است.

۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$a = |OA| = 1 \rightarrow O(-2, 3)$$

$$\text{معادله هذلولی قائم: } \frac{(y-3)^2}{1} - \frac{(x+2)^2}{b^2} = 1$$

کافی است فاصله‌ی $(0, 0)$ را از خط $x - y = \frac{1}{\sqrt{2}}$ بیابیم:

$$d = \frac{\left|\frac{1}{\sqrt{2}}\right|}{\sqrt{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.707 \approx 0.707$$

۹۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$y = ax + \sqrt{b}|x-2|$$

چون a و b متحد علامه‌اند پس $a > 0$ و $b > 0$ چون منحنی مجانب افقی به معادله‌ی $y = 2$ دارد پس $x \rightarrow -\infty$:

$$y = ax - \sqrt{b}(x-2) = (a - \sqrt{b})x + 2\sqrt{b}$$

چون $y = 2$ مجانب افقی است پس:

$$\begin{cases} a - \sqrt{b} = 0 \\ 2\sqrt{b} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \end{cases}$$

$$y = x + \sqrt{x^2 - 4x} \sim x + |x-2|$$

$$\xrightarrow{\text{شاخه‌ی } +\infty} y = 2x - 2 \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ d = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow ad - bc = -2 - 2 = -4$$

۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

هم‌ارزی $\sqrt{x^2 + 3}$ و $x+1$ می‌باشد از طرفی $x = 2$ می‌باشد

پس $y = x + 3$ مجانب مایل منحنی است و $h = 3$

۹۵- گزینه ۲ صحیح است.

چون $f(1) = 2$ و $f(1) = a$ پس $a = 2$ می‌باشد از طرفی چون

$f(2) = 3$ و $f(2) = b$ پس $b = 3$ می‌باشد و لذا $a + b = 5$ است.

۹۶- گزینه ۴ صحیح است.

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

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = t^2$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + 1}{x^2} = t^2 - 2 \Rightarrow \frac{x^2}{x^2 + 1} = \frac{1}{t^2 - 2}$$

در نتیجه:

$$f(t) = \frac{1}{t^2 - 2} \Rightarrow f(3) = \frac{1}{18}$$

۹۷- گزینه ۲ صحیح است.

راه حل اول:

$$f(-x) = (4a - 1)[-x] + a$$

$$\text{چون } [-x] = \begin{cases} -x & x \in Z \\ -[x] - 1 & x \notin Z \end{cases} \text{ پس،}$$

$$f(-x) = (4a - 1)(-[x] - 1) + a$$

$$-(4a - 1)[x] - 3a + 1$$

چون تابع فرد است پس $f(-x) = -f(x)$ در نتیجه:

$$-(4a - 1)[x] - 3a + 1 = -((4a - 1)[x] - 3a + 1)$$

$$\Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

راه حل دوم:

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

۹۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) + g(x) = k(f(x) - g(x))$$

$$\Rightarrow (1 - k)f(x) = (-1 - k)g(x)$$

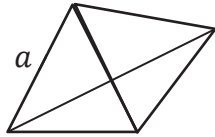
$$\Rightarrow g(x) = \frac{k-1}{k+1}f(x)$$

$$\Rightarrow \frac{k-1}{k+1}f(x) = y \Rightarrow f(x) = \frac{k+1}{k-1}y$$

متساوی الاضلاع $S = 4S$ کل

$$S = 4 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \right) = \sqrt{3} a^2 = 12\sqrt{3}$$

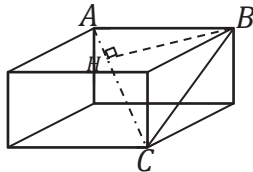
$$\rightarrow a^2 = 12 \rightarrow a = 2\sqrt{3}$$



۱۱۲- گزینه ۴ صحیح است.

مثلث ABC قائم الزاویه‌ای در رأس B است. پس:

$$AB \cdot BC = BH \cdot AC$$



$$BC = \sqrt{6^2 + 3^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

$$AC = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} = \sqrt{6^2 + 6^2 + 3^2} = 9$$

$$\rightarrow 6 \times 3\sqrt{5} = BH \cdot 9 \rightarrow BH = 2\sqrt{5}$$

نکته: در هر مثلث قائم الزاویه، حاصل ضرب وتر در ارتفاع آن برابر است با حاصل ضرب دو ضلع قائم است.

۱۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

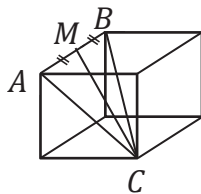
$$\widehat{MAC} = 90^\circ$$

$$\rightarrow MC^2 = AM^2 + AC^2$$

$$AM = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2}$$

$$AC^2 = 1 + 1 = 2$$

$$MC^2 = \frac{1}{4} + 2 = \frac{9}{4} \rightarrow MC = 3/2$$

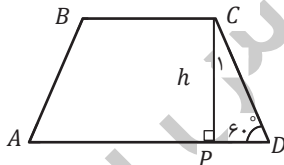


۱۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\widehat{D} = 60^\circ$$

$$\rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2} CD = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

$$\widehat{C_1} = 30^\circ \rightarrow PD = \frac{1}{2} CD = 3$$



$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} h(BC + AD) = \frac{1}{2} h(BC + BC + 2PD)$$

$$\rightarrow S_{ABCD} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} (6 + 6 + 6) = 27\sqrt{3}$$

$$V = S \cdot CH = 27\sqrt{3} \times 4 = 108\sqrt{3}$$

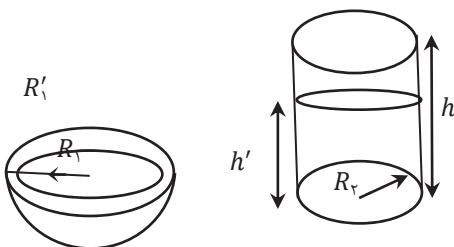
۱۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا حجم ظرف نیم کره را حساب می‌کنیم. برای این کار حجم دو نیمکره را از هم کم می‌کنیم.

$$R'_1 = 4 \text{ و } R_1 = 2$$

$$V_1 = \frac{2}{3} \pi (R'^2_1 - R^2_1) \Rightarrow V_1 = \frac{2}{3} \pi (4^2 - 2^2) = \frac{112\pi}{3}$$

اگر ارتفاع استوانه باشد و h' ارتفاع آب در استوانه بعد از خارج کردن نیمکره باشد داریم.

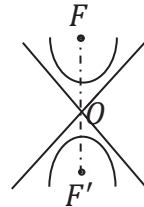


$$\text{منحنی از مبدا می‌گذرد: } \frac{(0-3)^2}{1} - \frac{(0+2)^2}{b^2} = 1 \rightarrow b^2 = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow b = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\text{شیب مجانب هذلولی قائم: } \pm \frac{a}{b} = \pm \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \pm \sqrt{2}$$

۱۰۶- گزینه ۳ صحیح است.



مرکز هذلولی محل برخورد خط $x = -4$ و خط $3x - y = 1$ است.

$$\begin{cases} x = -4 \\ 3x - y = 1 \end{cases} \rightarrow y = -13 \rightarrow O(-4, -13)$$

مجانِب دیگر: $3x + y = t$

$$O \in (3x + y = t) \rightarrow 3(-4) + (-13) = t \rightarrow t = -25$$

$$\rightarrow 3x + y + 25 = 0$$

۱۰۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$2C = 2\sqrt{5} \rightarrow C = \sqrt{5}$$

طول مستطیل مورد اشاره‌ی سوال $2a$ و عرض آن $2b$ است. پس:

$$S = (2a)(2b) \rightarrow 12 = 4ab \rightarrow ab = 3$$

$$c^2 = a^2 + b^2 = 5 \rightarrow b^2 + \frac{4}{b^2} = 5$$

$$\rightarrow b^4 - 5b^2 + 4 = 0 \rightarrow \begin{cases} b = 2 \\ b = 1 \end{cases}$$

می‌دانیم فاصله‌ی کانون هذلولی از هر مجانب برابر b است.

۱۰۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$F'_1 x = 0 \rightarrow 4x - 4 = 0 \rightarrow x = 1 = \alpha$$

$$F'_2 y = 0 \rightarrow 2y + 2 = 0 \rightarrow y = -1 = \beta$$

مرکز بیضی $O(1, -1)$

$$X = x - \alpha \rightarrow X = x - 1 \rightarrow x = X + 1$$

$$Y = y - \beta \rightarrow Y = y + 1 \rightarrow y = Y - 1$$

$$2(X+1)^2 + (Y-1)^2 - 4(X+1) + 2(Y-1) = 5$$

$$\rightarrow 2X^2 + Y^2 = 8$$

۱۰۹- گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا ممبین را تعیین می‌کنیم:

$$B^2 - 4AC = (-6)^2 - 4(4)(1) = 20 > 0$$

هذلولی یا دو خط متقاطع مرکز شکل را تعیین می‌کنیم. اگر در معادله صدق کند، دو خط و در غیر اینصورت هذلولی است.

$$\begin{cases} F'_1 x = 0 \rightarrow 8x - 6y + 10 = 0 \\ F'_2 y = 0 \rightarrow 2y - 6x = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$$

$$4(1)^2 + (3)^2 - 6(1)(3) + 10(1) - 5 = 0$$

دو خط متقاطع است.

۱۱۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\tan 2\theta = \frac{b}{a-c} = -\frac{2\sqrt{3}}{1+1} = -\sqrt{3}$$

$$2\theta = 120^\circ \rightarrow \theta = 60^\circ$$

۱۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

۱۲۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} 3x + 5y = 2 \\ 2x - 3y = 5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 9x + 15y = 6 \\ 10x - 15y = 25 \end{cases}$$

$$\frac{19x = 31}{19x = 31} \rightarrow x = 6k + 1$$

۱۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\overline{ab} \overline{ab} \rightarrow 3 - b + 2 - a + 11b - a \rightarrow 2b = 6$$

$$\rightarrow b = 3$$

۱۲۶- گزینه ۴ صحیح است.

$$\overline{abab} \overline{ab} \rightarrow \overline{aba} - \overline{ab} \rightarrow 100a + 10b + a - 10a - b = 91a + 9b = 133$$

$$9b = 133 - 91a \rightarrow 3b = 133 - 91a \rightarrow b = 9$$

غ ق ق عدد چهار رقمی است $9090 \rightarrow a = 0$ اگر
اگر $a = 1 \rightarrow \text{Min}(a + b) = 10$

۱۲۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$1390 \cdot 1391 + 1391 \cdot 1391 + 1392 \cdot 1391 + 1391 \cdot 1391 + 1391 \cdot 1391 + 1391 \cdot 1391$$

$$= 6 \cdot 1391 \cdot 1391 + (-4) \cdot 1391 + 6 \cdot 1391 \cdot 1391$$

$$= 6 \cdot 1391 \cdot 1391$$

۱۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

$$2018^{20} \equiv -20^{20} \equiv 2^4 \cdot 10^4 \equiv 16 \cdot 10^4 \equiv 6$$

۱۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$11x + 13y = 17 \rightarrow 11x = 17 - 13y \rightarrow -2x = 17 - 13y$$

$$x = 13k + 11 \rightarrow x = 102$$

۱۳۰- گزینه ۳ صحیح است.

مبتنی بر گزینه‌ها $(x, 5) = 1$ بنابراین طبق قضیه‌ی فرما داریم:

$$x^2 \equiv 1$$

$$4x^2 + x + 3 \equiv 5 \rightarrow 4 + x + 3 \equiv 5 \rightarrow x + 2 \equiv 5$$

$$\rightarrow x \equiv 3$$

$$x = 5k + 3 \rightarrow x = 13$$

فیزیک

۱۳۱- گزینه ۱ صحیح است.

۱۳۲- گزینه ۳ صحیح است.

۱۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

نیروی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود از رابطه‌ی $F = P \cdot A$ محاسبه می‌گردد:

$$F = P \cdot A \Rightarrow F = \rho g h A \Rightarrow F = 1400 \cdot 10 \cdot 0.02 \times 100 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 28 \text{ N}$$

۱۳۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta P = 300 = \rho g h$$

$$\Delta P' = \rho g' h = \rho (g + a) h = \rho \left(g + \frac{g}{3} \right) h = \frac{4}{3} \rho g h$$

$$= \frac{4}{3} \times 300 = 400 \text{ Pa}$$

۱۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

حجم نیمکره + حجم استوانه به ارتفاع $h' =$ حجم استوانه به ارتفاع h

$$\Rightarrow \pi(\epsilon^2)h = \pi(\epsilon^2)h' + \frac{112\pi}{3}$$

$$\Rightarrow (h - h') = \frac{28}{27}$$

ریاضیات گسسته

۱۱۶- گزینه ۱ صحیح است.

$131 = n \times n + r \quad 0 \leq r \leq n - 1$
عدد بزرگ‌ترین عدد است، بنابراین r نیز باید بیش‌ترین مقدار خود را اختیار کند:

$$131 = n \times n + (n - 1) \rightarrow n^2 + n - 132 = 0$$

$$(n - 11)(n + 12) = 0 \rightarrow n = 11 \rightarrow 1 + 1 = 2$$

مجموع ارقام 2

۱۱۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$\left[\frac{30}{3} \right] + \left[\frac{30}{9} \right] + \left[\frac{30}{27} \right] = 14 \rightarrow \max(x) = 14 \rightarrow \max x = 7$$

$$\left[\frac{30}{5} \right] + \left[\frac{30}{25} \right] = 7 \rightarrow \max y = 7$$

بنابراین $\max(x + y) = 14$

۱۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$(\overline{ab3})_7 = (\overline{bca})_5 \rightarrow 3 + 7b + 49a = a + 5c + 25b$$

$$48a - 18b = 5c - 3 \rightarrow 6(8a - 3b) = 5c - 3$$

غ ق ق $5c - 3 = 0 \rightarrow c = \frac{3}{5}$
غ ق ق $5c - 3 = 6 \rightarrow c = \frac{9}{5}$
 $5c - 3 = 12 \rightarrow c = 3$

۱۱۹- گزینه ۱ صحیح است.

دو عدد متوالی نسبت به هم اول می‌باشند. بنابراین:

$$(n, n - 1) = 1 \rightarrow (n^2, (n - 1)^2) = 1$$

۱۲۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$(84, 72) = (2^2 \times 3 \times 7, 2^3 \times 3^2) = 2^2 \times 3 = 12$$

اعضای این مجموعه به صورت $12k - 5$ می‌باشند. بنابراین:

$$10 \leq 12k - 5 \leq 99 \rightarrow 15 \leq 12k \leq 104$$

$$1/2 \leq k \leq 8/6 \rightarrow 2 \leq k \leq 8 \quad 8 - 2 + 1 = 7$$

۱۲۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$5a - 7b = 3 \rightarrow (a, b) = 13$$

غ ق ق $(a, b) = 1 \rightarrow 4a + b = 1$
 $\rightarrow 5a - 7b = 3$
اگر $(a, b) = 3 \rightarrow 4a + b = 9$
 $\rightarrow 5a - 7b = 3$
 $\rightarrow a = 2, b = 1$

بنابراین $a^2 + b^2 = 5$

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$a^3 - a + 1 \equiv 2a - 1 \rightarrow a^3 - 2a + 2 \equiv 0 \rightarrow a^3 - a - 2a + 2 \equiv 0$$

$$a(a^2 - 1) - 2(a - 1) \equiv 0 \rightarrow (a - 1)(a^2 + a - 2) \equiv 0 \rightarrow$$

$$(a - 1)^2(a + 2) \equiv 0 \rightarrow a + 2 \equiv 0 \rightarrow m | a + 2$$

$$(m, a - 1) = 1$$

۱۲۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$a \equiv 11 \equiv 15 - 4$$

$$a \equiv 2 \equiv 6 - 4$$

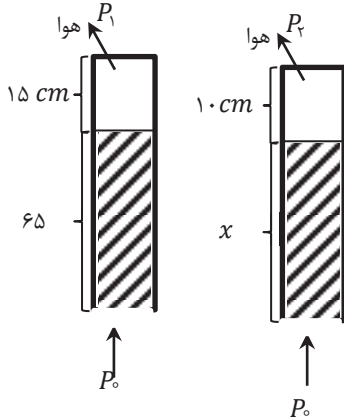
$\rightarrow a^{[15, 6]} - 4 \rightarrow a^{30} - 4$
 $10 | 30 \rightarrow a^{10} - 4 \rightarrow a^{10}$

$$P_1 = 75 - 65 = 10 \text{ cmHg}$$

$$P_r = 75 - x$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_r V_r}{T_r} \quad V=AL, T_1=T_r \Rightarrow P_1 L_1 = P_r L_r$$

$$\Rightarrow 10 \times 15 = (75 - x) \times 10 \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$



۱۴۸- گزینه ۳ صحیح است.

در اطراف بخاری روشن جریان همرفتی ایجاد می شود و انرژی به مولکول های هوا منتقل و مولکول ها انرژی گرمایی را منتقل می کنند و شعله گاز روشن انرژی را به اطراف خود به صورت تابش توسط امواج منتقل می کنند.

۱۴۹- گزینه ۳ صحیح است.

تعریف محیط کشسان ابتدای فصل موج های مکانیکی ۱ در صفحه ی ۱۰۴ نوشته شده است که چنین است: محیط کشسان محیطی است که وقتی در آن تغییر شکلی ایجاد شود نیروهای کشسان ایجاد شده بین اجزای محیط، تمایل دارند محیط را به حالت اول خود برگردانند.

۱۵۰- گزینه ۲ صحیح است.

در لحظه ی نشان داده شده حرکت نقطه ی A رو به پایین و به سمت مرکز نوسان می باشد در نتیجه نوع حرکت نقطه ی A تند شونده با شتاب متغیر است.

۱۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

سرعت انتشار امواج عرضی را در این تار به دست می آوریم:

$$V = \sqrt{\frac{F.L}{m}} = \sqrt{\frac{200 \times 0.6}{0.3}} = 20 \text{ m/s}$$

چون موج در طول تار با سرعت ثابت پیش می رود پس داریم:

$$\Delta x = V \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{0.6}{20} = 0.03 \text{ s}$$

۱۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \text{ m}$$

۱۵۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta \theta = \omega \Delta t = \frac{2\pi}{T} \times \Delta t = \frac{2\pi}{0.48} \times 0.2 = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

۱۵۴- گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل صفحه ۱۱۴ کتاب، در یک فنر هم موج طولی و هم موج عرضی منتشر می شود.

۱۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{فشار در ته لوله} = 75 - 70 = 5 \text{ cmHg}$$

$$F = P \times A = \rho g h \times h = 13600 \times 10 \times \frac{5}{100} \times 5 \times 10^{-4} = 3/4 \text{ N}$$

۱۳۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$P_0 = \rho g h = 10^5 \Rightarrow 1 \times 10 \times h = 10^5 \Rightarrow h = 10^4 \text{ m} = 10 \text{ km}$$

۱۳۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \rho_1 g h_1 &= \rho_r g h_r + \rho_v g h_v \Rightarrow 0.5 \times 30 \\ &= 1 \times (30 - 8 - h) + 0.8 \times 8 \\ \Rightarrow 15 &= 22 - h + 6/4 \Rightarrow h = 13/4 \text{ cm} \end{aligned}$$

۱۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$P_1 - P_r = \rho g h \Rightarrow \rho g h_{\text{جیوه}} = \rho g h_{\text{هوا}}$$

$$13600 \times \frac{1}{10} = 1 \times h \Rightarrow h = 1360 \text{ m}$$

۱۳۹- گزینه ۳ صحیح است.

این تست نیاز به حل ندارد زیرا اختلاف دو مقیاس کلوین و سلسیوس در هر دمایی همواره ۲۷۳ می باشد یعنی:

$$T_k - \theta(^{\circ}\text{C}) = 273$$

۱۴۰- گزینه ۲ صحیح است.

دمای هر جسم متناسب است با انرژی جنبشی متوسط مولکول های سازنده آن جسم (صفحه ۱۳۷ کتاب فیزیک سال دوم) چون در مدت تغییر حالت یخ صفر درجه به آب صفر درجه سلسیوس دما ثابت می ماند پس فقط انرژی جنبشی متوسط مولکول ها ثابت می ماند.

۱۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

۱۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا کل جرم اولیه ی آب و سپس جرم آب تبخیر شده را به دست می آوریم.

$$m_1 = \rho v = 1 \times 400 \times 20 = 8000 \text{ g} = 8 \text{ kg}$$

$$m_r = \rho v' = \rho A h' = 1 \times 400 \times 5$$

$$= 2000 \text{ g} = 2 \text{ kg}$$

و حالا می توانیم گرمای مورد نیاز را محاسبه کنیم.

$$Q = m_1 c \Delta \theta + m_r L_v = 8 \times 4000 \times 20 + 2 \times 2200 \times 1000$$

$$\Rightarrow Q = 504000 \text{ J} \Rightarrow Q = 504 \text{ kJ}$$

۱۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

۱۴۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 \Delta \theta_1 + m_2 C_2 \Delta \theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow 330 \times C_1 \times (-42) + 110 \times 4200 \times 6 = 0 \Rightarrow C_1 = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$$

۱۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta V_t = \Delta V_1 + \Delta V_2 = 864$$

$$\Rightarrow (20 \times 30 \times 160 \times 2 \times 15 \times 10^{-6} + 20 \times 30 \times 400 \times 18 \times 10^{-6}) \Delta \theta = 864$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{864}{8/64} \Rightarrow \Delta \theta = 100^{\circ}\text{C}$$

۱۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

باید آهنگ شارش گرما در دو قطعه برابر باشد یعنی:

$$\left[\frac{Q}{\Delta t} \right]_{cu} = \left[\frac{Q}{\Delta t} \right]_{Fe} \Rightarrow \left[KA \frac{\Delta \theta}{L} \right]_{cu} = \left[KA \frac{\Delta \theta}{L} \right]_{Fe}$$

$$\Rightarrow \frac{400}{\lambda} \times \left[\frac{\theta_r + \theta_1}{2} - \theta_1 \right] = \frac{100}{L} \times \left[\theta_r - \frac{\theta_1 + \theta_2}{2} \right]$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{\theta_r + \theta_1 - 2\theta_1}{2} = \frac{1}{L} \times \frac{2\theta_r - \theta_1 - \theta_2}{2} \Rightarrow \frac{L}{2} (\theta_r - \theta_1)$$

$$= (\theta_r - \theta_1) \Rightarrow L = 2 \text{ cm}$$

۱۴۷- گزینه ۴ صحیح است.

آزمون ۴

با توجه به اینکه نقاطی که دارای فاصله d از منبع هستند در هر طرف که باشند فاز یکسانی دریافت خواهند کرد. پس می‌توان اختلاف فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B را چنین در نظر گرفت:

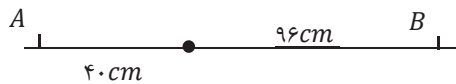
$$\Delta x_{AB} = 96 - 40 = 56 \text{ cm}$$

و اختلاف فاز این دو نقطه را بدست می‌آوریم.

$$\Delta \phi_{AB} = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x_{AB} = \frac{2\pi \times 56}{32} = \frac{7\pi}{3} \text{ rad}$$

و چون B دورتر از A می‌باشد، پس نقطه‌ی B نسبت به A تأخیر فاز دارد یعنی:

$$y_B = 0.2 \sin\left(50\pi t - \frac{7\pi}{3}\right) \Rightarrow y_B = 0.2 \sin\left(50\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$$



شیمی

۱۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

طول پیوند با انرژی پیوند رابطه عکس دارد. شعاع اتمی B از شعاع اتمی F بزرگتر و همچنین شعاع اتمی Br از شعاع اتمی Cl بزرگتر می‌باشد بنابراین طول پیوند $B-Br$ از طول پیوند $F-Cl$ بزرگتر بوده و به همین دلیل انرژی پیوند $B-Br$ از انرژی پیوند $F-Cl$ کم‌تر است.

۱۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

با رسم فرمول ساختاری هر یک از مواد داده شده می‌توان گفت پیوند نیتروژن - نیتروژن در N_2F_4 یگانه است ولی در N_2F_2 بصورت دو گانه و در مولکول N_2O و N_2O_4 به صورت سه گانه می‌باشد.

۱۶۳- گزینه ۳ صحیح است.

فرمول مولکولی این ترکیب $C_6H_{12}O_6$ است که به گلوکوز مربوط است. تفاوت فرمول ساختاری و ساختار لوویس در این است که در فرمول ساختاری، جفت الکترون‌های ناپیوندی را نمایش نمی‌دهند.

۱۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

شکل درست گزینه‌های نادرست:

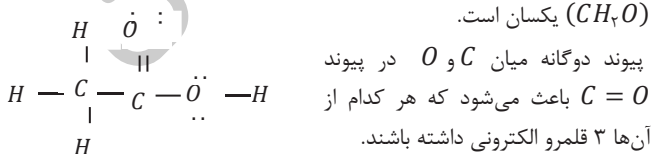
۱) کربن (IV) کلرید (۲) گوگرد (VI) اکسید (۴) کربن دی‌سولفید

۱۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

در BF_3 ، همه‌ی اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسانند، بنابراین برای اینکه مولکول ناقطبی باشد، باید مولکول متقارن بوده و فاقد جفت الکترون ناپیوندی باشد مانند مولکول CF_4 ، اما در مولکول AF_3 ، باید اتم مرکزی دارای یک جفت ناپیوندی باشد تا در حضور این جفت ناپیوندی تقارن مولکول به هم خورده و مولکول قطبی شود، مانند مولکول SF_6 ، بنابراین تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در AF_3 از تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در BF_3 بیش‌تر است.

۱۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

فرمول مولکولی استیک اسید به صورت $C_2H_4O_2$ است و فرمول تجربی آن به صورت CH_2O است که با فرمول تجربی گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) و فرمالدهید (CH_2O) یکسان است.



در اثر انتشار موج در یک محیط کشسان ذرات محیط در یک دوره مسافتی برابر با چهار برابر دامنه (یعنی $4A$) را طی می‌کنند و چون در این موج یک ذره در مدت 0.1 ثانیه مسافت 16 cm را طی کرده پس دوره چنین حساب می‌شود:

$$\frac{t}{T} = \frac{d}{4A} \Rightarrow T = \frac{\lambda \times 0.1}{16} \Rightarrow T = \frac{1}{20} \text{ s}$$

و سرعت انتشار موج از رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است:

$$V = \frac{\lambda}{T} = \frac{2}{\frac{1}{20}} = 40 \frac{m}{s}$$

۱۵۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$d = (2n - 1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 570 = (2 \times 10 - 1) \times \frac{\lambda}{2}$$

$$\Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{6}{0.6} = 10 \text{ Hz}$$

۱۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$y_r = 2 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = 2 \sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = 2 \sin\left(20\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

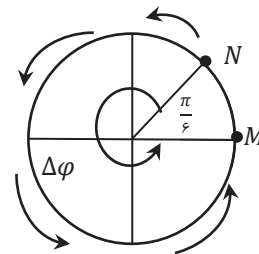
$$\Delta \theta_{min} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \Delta \theta = 2\pi + \frac{2\pi}{3} = \frac{8\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\Delta \theta = kd = \frac{\omega}{V} \times d = \frac{20\pi}{1/5} \times d = \frac{100\pi}{3} \Rightarrow d = 0.2 \text{ m}$$

۱۵۸- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به دایره مثلثاتی زیر اختلاف فاز بین این دو نقطه برابر با $\frac{11\pi}{6}$ می‌باشد و با داشتن زمانی که طول می‌کشد موج فاصله این دو نقطه را طی کند می‌توان بسامد زاویه‌ای و سپس عدد موج را به دست آورد و در نهایت تابع موج را بنویسیم.

$$\Delta \phi = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6} \Rightarrow \omega = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{11\pi/6}{0.11} \Rightarrow \omega = \frac{50\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$



$$k = \frac{\omega}{V} = \frac{50\pi}{3} \Rightarrow k = \frac{50\pi \text{ rad}}{6 \text{ m}}$$

$$\Rightarrow u = 0.1 \sin\left(\frac{50\pi}{3} t - \frac{50\pi}{6} x\right)$$

۱۵۹- گزینه ۱ صحیح است.

تمرین صفحه‌ی ۱۲۱ کتاب درسی

$$A = 0.3 \text{ m} \quad \frac{\lambda}{4} = 15 \Rightarrow \lambda = 0.6 \text{ m}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0.6} = \frac{10\pi \text{ rad}}{3 \text{ m}}$$

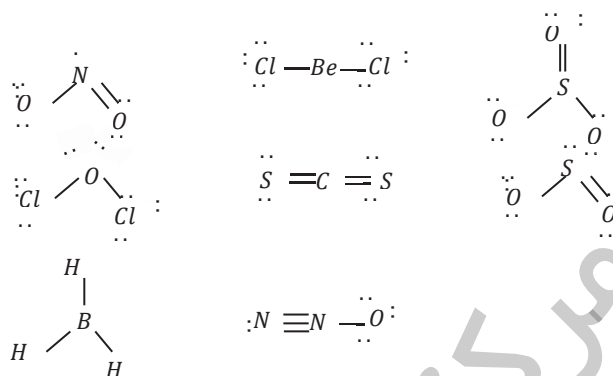
$$\Delta x = V \Delta t \Rightarrow (87 - 15) \times 10^{-2} = V \times 0.06 \Rightarrow V = 12 \frac{m}{s}$$

$$k = \frac{\omega}{V} \Rightarrow \omega = kV = \frac{10\pi}{3} \times 12 = 40\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$u = A \sin(\omega t - kx) = 0.3 \sin\left(40\pi t - \frac{10\pi}{3} x\right)$$

۱۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

۱۶۷- گزینه ۱ صحیح است.



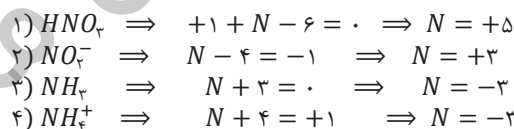
۱۶۸- گزینه ۴ صحیح است.

در SO_2 اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد و اتم‌های متصل به اتم مرکزی هم یکسان هستند و دارای سه قلمرو پیوندی است، بنابراین ناقطبی بوده و دارای ساختار سه ضلعی مسطح است و به دلیل وجود رزونانس، زوایای پیوندی در آن با یکدیگر برابر بوده و مرتبه پیوند برابر $1\frac{1}{2}$ است.

۱۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

طول دو پیوند $N-H$ با یکدیگر برابر است. پیوند داتیو پس از تشکیل، تفاوتی با پیوند کووالانسی معمولی ندارد.

۱۷۰- گزینه ۱ صحیح است.



۱۷۱- گزینه ۱ صحیح است.

در مولکول BF_3 ، اتم B تنها سه پیوند کووالانسی برقرار کرده و بنابراین دارای شش الکترون در لایه ی ظرفیت خود است و به آرایش گزنجیب نرسیده است. اتم مرکزی در BF_3 دارای سه قلمرو پیوندی است، بنابراین شکل هندسی آن مسطح سه ضلعی می‌باشد. دو ترکیب BF_3 و NO_2^- هر دو دارای سه پیوند کووالانسی هستند.

۱۷۲- گزینه ۱ صحیح است.

H_2O دارای پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود است، بنابراین نقطه جوش آن از سایر مولکول‌ها بیشتر است. HI یک مولکول قطبی دارای جرم و حجم زیاد است، بنابراین نقطه ی جوش آن از نقطه ی جوش O_2 و Cl_2 که مولکول‌های ناقطبی هستند، بیشتر می‌باشد. در بین دو مولکول Cl_2 و O_2 هم، چون جرم و حجم Cl_2 بزرگتر از O_2 است، بنابراین نقطه ی جوش Cl_2 بیشتر می‌باشد.

۱۷۳- گزینه ۳ صحیح است.

با کاهش غلظت H_2 ، تعادل در جهت تولید آن پیشرفت می‌کند. بنابراین غلظت NH_3 کم و غلظت N_2 افزایش می‌یابد. در مورد H_2 ، پیشرفت واکنش در جهت برگشت، سبب جایگزین شدن مقداری از آن می‌شود اما غلظت آن در تعادل جدید کم‌تر از تعادل اولیه خواهد بود.

۱۷۴- گزینه ۴ صحیح است.

چون افزایش دما سبب کاهش مقدار K شده است، بنابراین q در سمت راست واکنش قرار دارد و واکنش گرماده است. ($\Delta H < 0$) کاهش دما برای هر نوع واکنش، کاهش سرعت را سبب می‌شود.

۱۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به این‌که واکنش تعادلی است و ΔS در جهت رفت بزرگتر از صفر می‌باشد، بنابراین واکنش باید گرماگیر باشد ($\Delta H > 0$). با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود که در اثر این کار، A جامد تبدیل به B جامد و C و D گاز می‌شود. بنابراین مقداری گاز از توده جامد خارج شده و به همین دلیل با افزایش دما، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد.

کاتالیزورها، تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارند. اضافه یا کم کردن یک ماده جامد تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد.

۱۷۶- گزینه ۳ صحیح است.

در تعادل‌هایی که تعداد مول‌گازی دو طرف واکنش با یکدیگر برابر است، تغییر حجم، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت تغییر می‌دهد و تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد و خارج قسمت واکنش هم تغییری نمی‌کند. با افزایش حجم ظرف، غلظت همه گونه‌های گازی شکل موجود در تعادل کاهش می‌یابد.

۱۷۷- گزینه ۴ صحیح است.

از آنجاییکه ظرف واکنش یک لیتری است مقدار مول و غلظت مولی از لحاظ عددی یکسان است. همان‌طور که در نمودار مشخص است، غلظت ماده A پس از خارج شدن از تعادل، دوباره به مقدار اولیه خود رسیده است. یعنی اثر تغییرات غلظت به‌طور کامل جبران شده است. این مورد هنگامی ممکن است که غلظت یا فشار در یک واکنش تعادلی تغییر کرده باشد که در آن واکنش K فقط به غلظت یک ماده وابسته باشد.

۱۷۸- گزینه ۱ صحیح است.

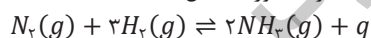
از آنجایی که در یک لحظه غلظت هر دو ماده افزایش یافته است، بنابراین تغییرات مربوط به کاهش حجم (افزایش فشار) بوده است و چون غلظت B پس از افزایش فشار، کاهش یافته است، یعنی واکنش در جهت برگشت پیش رفته است که باید به سمت تعداد مول‌گازی کم‌تر رفته باشد یعنی $a < b$ است. هم‌چنین چون آنتروپی در جهت رفت مساعد است پس آنتالپی در همان جهت نامساعد است. (گرماگیر)

۱۷۹- گزینه ۲ صحیح است.

چون فرایند هابر در فشاری در گستره ی ۱۵۰ تا ۳۵۰ اتمسفر انجام می‌شود به ایجاد فشار پایین نیازی نیست.

۱۸۰- گزینه ۲ صحیح است.

تعادل مربوط به فرایند هابر به صورت مقابل است:



با افزایش فشار و کاهش دما، تعادل به سمت راست جا به جا شده و بنابراین درصد مولی NH_3 در مخلوط تعادلی افزایش می‌یابد. تنها عاملی که باعث تغییر ثابت تعادل می‌شود، دماست. تعادل فوق گرماده است، بنابراین با افزایش دما، ثابت تعادل آن کاهش می‌یابد.