



آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون

چهارم دبیرستان دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۲ مهر ۱۳۹۰

رشته ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	علی طهوری - مرتضی قشمی
۲	عربی	مصطفی خاکبازان - مهدی عباسی
۳	دین و زندگی	محمد حسن فضلعلی - جواد عباسزاده
۴	زبان انگلیسی	مازلان حاج ملکی - امیر حسین نصرآبادی
۵	دیفرانسیل	حسین شفیقزاده
۶	هندسه تحلیلی	مهدی دهقان - حسن محمد بیگی
۷	ریاضیات گسسته	علیرضا پاکی
۷	فیزیک	مجید زرگر - مجید طباحیان
۸	شیمی	مسعود جعفری - سید طبایی

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
سجاد احمدی - مهدی اخباری - محمد امین توکلی - سید سعید مؤذنی
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - محمد حسن امیرگانی - مهشید محمودی

ادبیات

۱- گزینه ۱ صحیح است.

گزینه (۲) کتم به معنی نیستی به کار نرفته است.

گزینه (۳) آخته به معنی چالاک به کار نرفته است.

گزینه (۴) دستور به معنی حاکم به کار نرفته است.

سایر معانی درست است.

۲- گزینه ۲ صحیح است.

ملاهی : آلات لهو / غضنفر : شیر

۳- گزینه ۱ صحیح است.

ظلال ← ضلال

۴- گزینه ۲ صحیح است.

همیت ← حمیت / سولت ← صولت

۵- گزینه ۴ صحیح است.

زرع ← ذرع / حزیمت ← هزیمت / سندروس ← سندروس / مرحم ← مرهم

۶- گزینه ۱ صحیح است.

۷- گزینه ۳ صحیح است.

باز آفرینی حماسه مربوط به حماسه ی مصنوع است.

۸- گزینه ۴ صحیح است.

اسلوب معادله : مصرع دوم در حکم مصداقی برای مصرع اول است / بیت گزینه

(۱) نیز اسلوب معادله دارد.

کنایه: «از خود بیرون آمدن» کنایه از غرور و خود خواهی را ترک کردن است.

مراعات نظیر: تیر - کمان / تشخیص: آغوش کمان

۹- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه (۱) : سر پنجه خورشید : تشخیص (استعاره) / در دامان کسی آویختن:

کنایه از متوسل شدن

گزینه (۲) تلمیح : اشاره دارد به داستان حضرت موسی (کلیم) و معجزه ی ید

بیضای او / تشبیه : دستی که از آستین = سر پنجه کلیم (دستی که

صادقانه از آستین در می آید مثل دست حضرت موسی (ع) است.)

گزینه (۳) : تضاد: شام ≠ صبح / این بیت متناقض نما ندارد.

گزینه (۴) : حسن تعلیل : صبح به دلیل این که از فتنه ی ایام خبر دارد ،

آفتاب را هم چون شمشیر و سپر در دست گرفته / تشخیص : صبح ، تیغ و

سپر در کف دارد.

۱۰- گزینه ۱ صحیح است.

هسته ی گروه نهادی در جمله ی وابسته " شیوه " است

شیوه : ش + ی + و +

ص + م + ص + م + ۴ واج دارد.

۱۱- گزینه ۴ صحیح است.

۱- یاد + - + گذشت + ه + ی + روشن + - + ایران + در + روح + - + شاعر +

موج + ها + یی + بر + می + انگیز + - + د (۱۹ تکواژ)

۲- اینک + بهار + گزار + ش + ی + از + سر + گذشت + - + شاعر + ان + - +

ایران + ی + به + دست + می + ده + - + د (۱۹ تکواژ)

۳- بهار + در + آثار + - + خود + از + فراز + و + نشیب + - + سر + گذشت + - +

ایران + سخن + گفت + ه + است + Ø + (۱۹ تکواژ)

۴- چون + مقصود + - + او + یاد + آور + ی + - + به + روز + ی + ها + است +

Ø + شکست + ها + را + کنار + نهاد + ه + (۲۰ تکواژ)

۱۲- گزینه ۳ صحیح است.

متفاوت از ← متفاوت با / لاشه ی بی جان آن را / حُسن خوبی : حشو است

۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

واژه ها: ستایشگران + - + شعر + - + سپهری + او + را + از + چهره ها + ی +

درخشان + - + روزگار + - + نوین + می دانند (۱۶ واژه)

تکواژهای وابسته اشتقاقی: ش + گر + ی + ان + گار + ین

۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

گزینه های ۱ و ۳ و ۴ ← همه ی اجزای عالم هستی عاشق هستند.

۱۶- گزینه ۲ صحیح است.

۱۷- گزینه ۳ صحیح است.

در همه ی گزینه ها به جز گزینه ۳ تقابل عشق و هوس آشکار است.

در حالی که در گزینه ۳ شاعر به بیان تقابل " عقل " و " عشق " پرداخته است.

۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

در بیت صورت سوال شاعر از گذشتن عمر در راه عشق اندوهگین نیست ولی

در گزینه (۳) شاعر بر گذشت عمر افسوس می خورد.

۱۹- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه های ۱ و ۳ و ۴ شرط تفاهم را سخیت و هم سوئی می داند در حالی

که گزینه ی ۲ می گوید هر کس از عشق بی بهره باشد گرفتار آتش جهنم می

شود.

۲۰- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه های ۱ و ۳ و ۴ سخن بر سر این است که حُسن خداوندی سبب

آفرینش هستی شده است، در حالی که در گزینه (۲) حسن جمال حضرت

حق ، هستی را ، عدم کرده است.

عربی

۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

أخرج : بیرون آورد. خارج کرد (ماضی است) / ظلمات : تاریکی ها (جمع است)

/ أكرمني : مرا گرامی داشت. (أكرم : ماضی است)

۲۲- گزینه ۳ صحیح است.

۳۳- گزینه ۴ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه ها:

(۱) جمع السالم للمذکر، معرفّ بالاضافة (۲) منصرف (۳) مبنی علی الفتح، منصوب بالكسرة

۳۴- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه ۱ شش معرفه ولی در سایر گزینه ها پنج معرفه است به ترتیب:

(۱) ۵- الفقراء- المساکین- بعد- وفاة-

(۲) المؤمنون- الذین- هم- صلاة- هم

(۳) الحاضرون- هذا- الأمر- عجب- هم

(۴) هذا- جزاء- من- المساکین- الیتامی

۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه ۴، شش معرفه به شرح زیر آمده است که عبارتند از: «أنا- مدینه-

العلم- علی- باب-ها»

۳۶- گزینه ۱ صحیح است.

در هر دو جای خالی به مفعول به و منصوب نیاز است و اسماء خمسسه در حالت

نصبی با «الف» می آیند. ترجمه عبارت می شود: «دانش آموز پدرش را

خوشحال می کند و برادرش را سرزنش نمی کند.»

۳۷- گزینه ۱ صحیح است.

"المساکین": منصوب با اعراب اصلی فتنحه است این کلمه، جمع مکسر

می باشد. "المساجد" نیز به دلیل داشتن "ال" مجرور با اعراب اصلی است در

سایر گزینه ها کلمه های "ذو" "ابی" درآینا" "مظلومون" اعراب فرعی

دارند.

۳۸- گزینه ۲ صحیح است.

سوال می گوید جمله ای را که در آن اسم غیر منصرف آمده است تعیین

نمایید. فقط کلمه ی "شیراز" در گزینه ۲ غیر منصرف است ضمناً "أربع"

منصرف زیرا نه اسم تفصیل است نه صفت مشبیه.

۳۹- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه جمع مونث سالم در حالت نصبی اعراب فرعی دارد، گزینه

۳ صحیح است زیرا در این گزینه "التلمیذات" مفعول به می باشد در سایر

گزینه ها کلمه "التلمیذات" در حالت نصبی قرار ندارد.

۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه ۱ مُقَاتِل، در گزینه ۲ آخر و أم، در گزینه ۳ مصباح منصرف هستند.

دین و زندگی

۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

۴۲- گزینه ۱ صحیح است.

۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

سأل الفأرتین: از دو موش پرسید (الفأرتین، مفعول به است) / من چه

کسی / يُعَلِّقُ: می آویزد (مضارع است)

هذا الجرس: این زنگ را

۲۳- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه صحیح سایر گزینه ها: (۱) امام (ع) از آن غذاها به او داد. (۲) بچه های

یتیمی دارم و چیزی ندارم (۳) من در تهیه نان از آن ها تواناترم.

۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

حَدَّث: رخ داد، به وقوع پیوست. / فی المادة الأولى للعالم: در ماده اولیه جهان /

انفجار شدید: انفجار شدیدی انفصلت: جدا شد (لازم) / تشکلت: تشکیل شد

شکل گرفت (لازم)، صورت گرفت (لازم)

۲۵- گزینه ۱ صحیح است.

در شبی تاریک: فی لیلۃ ظلماء: ظلماء: غیر منصرف است لذا در حالت جرّی با

فتحه می آید. / کیسه ای پر: جراباً مملواً (جراب، مذکر است) / از درهم ها:

من الدراهم. اگر چه کلمه ی "دراهم"، غیر منصرف است اما به دلیل داشتن

"ال" علامت کسره می پذیرد

۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

(۲) هنگامی که: لَمّا- عندما / دید: رأى- شاهد / المكانة الرفیعة للعلماء:

جایگاه بلند دانشمند را (کلمه "العلماء" اگر چه غیر منصرف است، اما به دلیل

داشتن "ال" علامت کسره را می پذیرد) ضمناً کلمه های محافل، مدارس،

خوارزم، غیر منصرف هستند لذا در حالت جرّی با فتحه می آیند.

۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه جمله اصلی: «آدمی بر آیین دوست و رفیق خود است.» این عبارت

بدان معنی است که «انسان از دوست خود تأثیر می پذیرد» و این موضوع در

گزینه ۴ آمده است.

ترجمه گزینه ها: (۱) دوست تو کسی است که هنگام سختی ها تو را تنها

نگذارد. (۲) هیچ خیری در دوستی انسان دو رنگ (منافق) نیست. (۳) دوست

کسی است که به تو راست بگوید نه کسی که تو را تصدیق نماید. (۴) انسان از

اخلاق دوستش تأثیر می پذیرد.

۲۸- گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم کلی متن با گزینه ۳ بیش از بقیه تناسب دارد.

۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

۳۰- گزینه ۲ صحیح است.

۳۱- گزینه ۱ صحیح است.

حرکت گذاری صحیح به صورت «إِنَّ النَّمْلَ إِذَا هَاجَمَهُ عَدُوٌّ وَلَمْ يَقْدِرْ أَنْ

يُواجِهَهُ يَنْسَجِبُ إِلَى دَاخِلِ عَشِيَّتِهِ» است.

۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه ها:

(۱) من باب تفعیل، متعذر، مبنی علی الضمّ، فاعله اسم ظاهر (داخل) / (۳) مجرّد

تلائی / (۴) بزیاة حرف واحد / مفعوله «داخل»

می‌روند ، مربوط به تأثیر ناپذیری و تبعیت نکردن از فرهنگ و عقاید زمانه است.

۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

۵۹- گزینه ۲ صحیح است.

۶۰- گزینه ۴ صحیح است.

زبان

۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

شکل صحیح جمله:

She doesn't Know who answered the telephone.

۶۲- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه بیان دو عمل همزمان مورد نظر است و جای خالی قبل از عملی است که نسبت به عمل دیگر فراگیرتر است پس گزینه ۱ صحیح است.

۶۳- گزینه ۴ صحیح است.

کاربرد asد به معنای (هرچه، همانطوریکه) به عنوان ربط دهنده‌ی تناسب (Proportion).

معنی جمله: هرچه هوا سرد می‌شود، بیماری من شدیدتر می‌شود.

کاربرد صفت تفضیلی worse در جمله می‌تواند یکی از علامت‌های کاربرد asد تناسب باشد.

۶۴- گزینه ۴ صحیح است.

من باید از همه برای حمایت عالیشان در طول تحقیقم تشکر کنم.

(۱) روش (۲) تمرکز

(۳) عادت (۴) حمایت

۶۵- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: این یک حقیقت شناخته شده‌ای است که کبرن ذخیره شده در درختان به عنوان دی‌اکسید کربن آزاد می‌شود.

کاربردهای دیگری از فعل release:

release sb from sth release = set free

release sth in to sth خلاص شدن از چیزی

release from hospital انتشار فیلم، لوح فشرده

release a bird

۶۶- گزینه ۱ صحیح است.

شما نمی‌توانید تمام کشور را در مدت کوتاهی بازدید کنید.

(۱) مدت (۲) تمرین (۳) قسمت (۴) فشار

۶۷- گزینه ۴ صحیح است.

آتش‌نشان‌ها لباس‌های خاصی می‌پوشند تا آن‌ها را از آسیب‌های احتمالی محافظت کنند.

(۱) رخداد (۲) علامت (۳) نتیجه (۴) آسیب

زمانی که انسان با دوری از گناه و انجام عمل نیک مسیر معرفت را پیش گیرد به تدریج در می‌یابد که: این همه عکس می و نقش نگارین که نمود/ یک فروغ

رخ ساقی است که در جام افتاد

۴۴- گزینه ۱ صحیح است.

ارتباطی با سخن امام علی (ع) ندارد.

۴۵- گزینه ۳ صحیح است.

۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

دغدغه و درد متعالی نشانه‌ی بیداری و هوشیاری ورود به وادی انسانیت است و نیازها زمینه ساز هدف ها می‌باشند.

۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

۴۸- گزینه ۴ صحیح است.

نیاز به کشف راه درست زندگی خود را در قالب سوال " چگونه زیستن " نشان می‌دهد و هر پاسخی که به نیازهای بنیادین انسان داده می‌شود ، باید جامع و شامل باشد به طوری که راه رسیدن به یک نیاز ، نه تنها با راه رسیدن به نیاز های دیگر متضاد نباشد ، بلکه مکمل و سهل کننده ی آن ها هم باشد.

۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

طبق فرمایش امام کاظم (ع) به شاگرد خود هشابن حکم، کسانی که در تفکر و تعقل برترند (علت) ، نسبت به فرمان های الهی داناترند.(معلول)

۵۰- گزینه ۴ صحیح است.

انسان با کمک عقل خود متوجه می‌شود که نمی‌تواند پاسخ برخی از مسائل بنیادین را به طور کامل و درست بدهد. عقل همان حجت نهران انسان می‌باشد.

۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

۵۳- گزینه ۳ صحیح است.

پیامبران با بهره مندی از الطاف الهی چنان مرتبه ای از ایمان و تقوی را داشتند که هیچ گاه به سوی گناه نمی‌رفتند و از چنان بینش عمیقی برخوردار بودند که به خطا و اشتباه گرفتار نمی‌آمدند هم چنین اگر پیامبری در مقام دریافت و ابلاغ وحی معصوم نباشد ، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.

۵۴- گزینه ۴ صحیح است.

۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

در آیه ی " إهدنا الصراط المستقیم " از خداوند می‌خواهیم که صراط مستقیم را به ما نشان دهد که یکی از مصدق راه راست در آیه ی ۱۰۱ سوره ی آل عمران بیان شده است.(اندیشه و تحقیق درس ۳ دینی ۳) مطابق این آیه ، شرط هدایت شدن به راه راست ، تمسک جستن به خداوند می‌باشد.

۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

سخن گفتند در رابطه با موضوع هایی هم چون عدالت خواهی ، علم دوستی ، معنویت و حقوق برابر انسان ها که جزو آرمان های مقدس انسان ها به شمار

آزمون ۱

به کار می‌رود. زمانی که ما می‌گوییم پول ارزش یک شی را می‌سنجد به این معنا است که اندازه‌گیری می‌کند ارزش دیگری را، به این منظور، در شرایطی می‌تواند قابل تبدیل هم باشد.

۷۸- گزینه ۴ صحیح است.

۷۹- گزینه ۳ صحیح است.

۸۰- گزینه ۱ صحیح است.

حساب دیفرانسیل

۸۱- گزینه ۲ صحیح است.

طبق خاصیت ارشمیدس، گزینه‌ی ۲ صحیح است.

مثال نقض گزینه‌ی ۱ $x = 2$ و $y = 0$

مثال نقض گزینه‌ی ۳ $x = 2$ و $y = \frac{1}{2}$

مثال نقض گزینه‌ی ۴ $x = 2$ و $y = 5$

۸۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$A = (-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$$

اعداد صحیح مجموعه‌ی $B = (-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$

$\max = 2 \rightarrow$ اعداد صحیح مجموعه‌ی $C = (-\infty, -2) \cup (0, 2)$

\max ندارد \rightarrow اعداد گویای مجموعه‌ی $D = (-\infty, -2) \cup (0, 2)$

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

باید عدد گویایی مانند r یافت شود که $f(r) = 0$ باشد (تمام گزینه‌ها

گویاست) فقط $0 = 3r^2 + 11r + 6$ ریشه‌ی گویا دارد. $r = -\frac{2}{3}, -3$

۸۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$x \in A \Rightarrow x \leq a \Rightarrow a - x \geq 0 \Rightarrow a - x + 1 \geq 1$$

پس $a - x + 1$ عددی است طبیعی.

۸۵- گزینه ۲ صحیح است.

مثال نقض گزینه‌ی ۱ $x = \frac{1}{2}$

مثال نقض گزینه‌ی ۳ $x = -4$

چون $[x]$ و $[2x]$ هم علامتند پس $[x][2x] \geq 0$

۸۶- گزینه ۱ صحیح است.

چون b مثبت و a منفی است پس همواره $\frac{1}{a} < b$ است.

۸۷- گزینه ۴ صحیح است.

$$x^2 - 7x - 8 \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 8$$

۱۰ عدد صحیح $x = -1, 0, 1, 2, \dots, 8$ در نامعادله صدق می‌کنند.

۸۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$-5 < x < 3 \rightarrow 2 < x + 7 < 10 \rightarrow 2 < |x + 7| < 10$$

$$\rightarrow \frac{1}{10} < \frac{1}{|x + 7|} < \frac{1}{2}$$

پس حداقل b برابر $\frac{1}{10}$ است.

۶۸- گزینه ۳ صحیح است.

شما مجاز نیستید از خیابان رد شوید وقتی که چراغ راهنمایی قرمز است.

(۱) مجبور کردن (۲) نیاز داشتن

(۳) اجازه دادن (۴) تأثیر گذاشتن

۶۹- گزینه ۱ صحیح است.

من مطمئنم که او تمام وقت در بیمارستان تحت نظر خواهد بود.

(۱) مشاهده، نظر (۲) استثناء (۳) بیان (۴) سؤال

ترجمه Cloze test

امروزه قطعاً جنایت در حال افزایش است. نه تنها جنایت در تعداد در حال افزایش است بلکه تنوع جنایت هم در حال گسترش است. البته مهم‌ترین جنایت قتل (کشتن یک انسان) است. قاتل‌ها معمولاً شخصاً دیوانه به حساب می‌آیند. قربانی‌ها ممکن است کشته شوند در خواب به وسیله‌ی خفه کردن (قطع کردن اکسیژن). عموم مردم به مراقبت کردن از خود در مواجهه با یک مورد غیر معمول توصیه شده‌اند.

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

۷۱- گزینه ۴ صحیح است.

۷۲- گزینه ۳ صحیح است.

۷۳- گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه Reading ۱

اهرام ثلاثه بزرگ در غزه یکی از شگفت‌انگیزترین مکان‌های تاریخی دنیا است. در بالای صحرای Sahara در منطقه غزه در شمال مصر قرار دارد. اهرام ثلاثه ۴۵۰ پا ارتفاع دارد و منطقه‌ای به حدود ۱۳ جریب را پوشانده است. آب و هوای خشک و طوفانی Sahara باعث شد که اهرام ثلاثه ۳۰ پا از ارتفاع اصلی‌اش کاسته شود. اهرام ثلاثه موفقیت شگفت‌انگیز مهندسی بود که برای بیش از ۳۸۰۰ سال بلندترین بنای جهان قرار گرفت. کل اهرام ثلاثه اساساً با سنگ‌های سیمانی صیقل داده شده باعث می‌شد که به روشنی در خورشید بدرخشد. اکثر دانشمندان مصر شناس باستان اتفاق نظر دارند که اهرام ثلاثه حدود ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح کمی بیش‌تر از ۴۵۰۰ سال پیش ساخته شده است. که ۱۰۰۰۰ کارگر به مدت ۲۰ سال برای ساختن آن کار کرده‌اند. اهرام ثلاثه شامل دو میلیون بلوک سنگی است اگر چه اکثر بلوک‌ها ۲ یا ۳ تن وزن دارند اما بعضی از آن‌ها تا ۸۰ تن هم وزن دارند.

۷۴- گزینه ۲ صحیح است.

۷۵- گزینه ۴ صحیح است.

۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه Reading ۲

ما پول را به دلایل زیادی استفاده می‌کنیم. پول به عنوان ارزیابی کالا، و ارزش دارایی افراد استفاده می‌شود و هم‌چنین برای خرید و فروش اجناس. درست مثل متر که برای اندازه گرفتن قد افراد و کیلوگرم که برای اندازه‌گیری وزن استفاده می‌شود، بنابراین پول برای ارزیابی ارزش یک کت، کتاب و دوچرخه

۸۹- گزینه ۲ صحیح است.

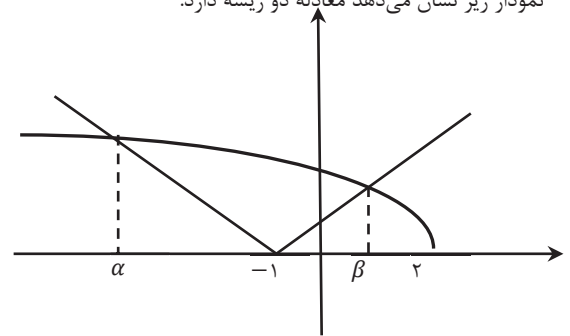
$$\begin{aligned} |x-2| < 1 &\rightarrow 1 < x < 3 \\ \rightarrow (x-1)(x-3) < 0 \\ \rightarrow x^2 - 4x + 3 < 0 \\ \rightarrow a+b &= -4+3 = -1 \end{aligned}$$

۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

عبارت $y = |x| - 3|x+1| + k|x-1|$ وقتی می نیمم دارد که به ازای مقادیر بزرگ $x(x \geq 1)$ و مقادیر بسیار کوچک $x(x \leq -1)$ مقدار y به سمت مقادیر بزرگ $(+\infty)$ میل کند.

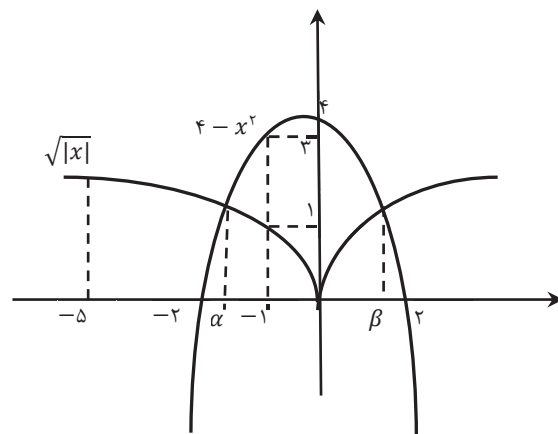
$$\begin{aligned} x \geq 1 \rightarrow y &= (k-2)x - 3 - k \Rightarrow k-2 \geq 0 \rightarrow k \geq 2 \\ \text{گزینه ۳ صحیح است.} \end{aligned}$$

نمودار زیر نشان می دهد معادله دو ریشه دارد.

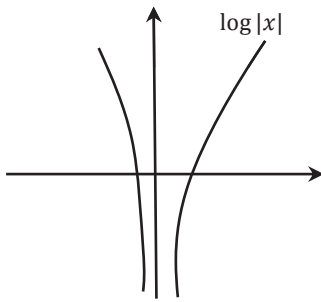
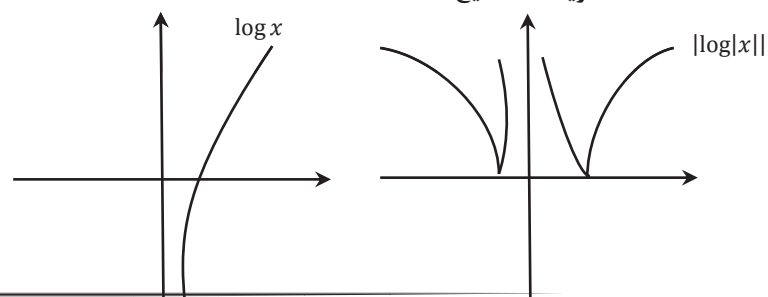


۹۲- گزینه ۲ صحیح است.

نمودار زیر نشان می دهد بازه $(-5, \alpha)$ جواب است. پس -2 و -3 و -4 جواب اند.



۹۳- گزینه ۳ صحیح است.



۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} x \geq 2 \Rightarrow x^2 - 3(x-2) + 2 &= 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 8 = 0 \text{ ندارد} \\ x < 2 \Rightarrow x^2 + 3(x-2) + 2 &= 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \\ \Rightarrow x &= 1, -4 \Rightarrow x_1 + x_2 = -3 \end{aligned}$$

۹۵- گزینه ۴ صحیح است.

کوچکترین عدد صحیح بزرگتر از α عبارت است از $[\alpha] + 1$

$$\text{جواب} = \left[x - \frac{1}{2} \right] + 1 = \left[x - \frac{1}{2} + 1 \right] = \left[x + \frac{1}{2} \right]$$

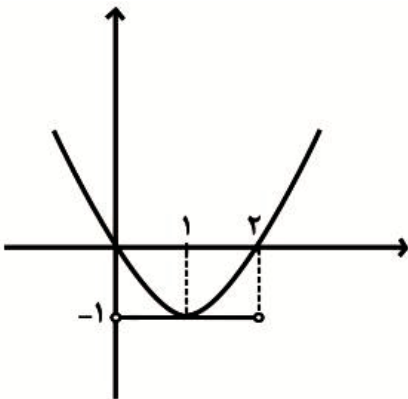
۹۶- گزینه ۱ صحیح است.

چون x باید صحیح باشد پس:

$$\begin{aligned} 3x^2 = x + 4 \Rightarrow 3x^2 - x - 4 &= 0 \Rightarrow x = -1, \frac{4}{3} \\ \text{فقط } x = -1 \text{ قابل قبول است.} \end{aligned}$$

۹۷- گزینه ۳ صحیح است.

نمودار این تابع به صورت زیر است:



۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

نکته: رابطه‌ی $0 < \frac{a}{[a]} < 2$ برای هر $a \in R - [0, 1)$ برقرار است.

$$0 < \frac{2x}{[2x]} < 2 \Rightarrow 0 < P < 4$$

۹۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$|x-3| < 4 \Rightarrow -1 < x < 7$$

اعداد $0, 1, 2, \dots, 6$ در این بازه وجود دارد.

آزمون ۱

$$\begin{aligned} |a+b|^2 - |a-b|^2 &= 4a \cdot b \Rightarrow 9 - 1 = 4a \cdot b \Rightarrow a \cdot b = 2 \\ a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c &= a \cdot b + c \cdot (a+b) \\ &= a \cdot b + c \cdot (-c) = a \cdot b - |c|^2 \\ &= 2 - 9 = -7 \end{aligned}$$

۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.

یادآوری: هر مضربی از بردار $e_a + e_b$ بیانگر بردار نیمساز زاویه بین a و b می‌باشد.

$$\begin{aligned} \vec{e}_a + \vec{e}_b &= \frac{(2, -1, 2)}{3} + \frac{(3, 4, 0)}{5} \\ &= \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{5}, \frac{-1}{3} + \frac{4}{5}, \frac{2}{3} \right) \\ \Rightarrow \vec{e}_a + \vec{e}_b &= \left(\frac{19}{15}, \frac{7}{15}, \frac{2}{3} \right) \Rightarrow 15(e_a + e_b) \\ &= (19, 7, 10) \Rightarrow m + n = 19 + 10 = 29 \end{aligned}$$

۱۰۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \vec{a}' &= \left(\frac{a \cdot b}{|b|^2} \right) \vec{b} \Rightarrow 2\vec{b} = \left(\frac{a \cdot b}{25} \right) \vec{b} \Rightarrow 50 = a \cdot b \\ b \cdot (a - 2b) &= a \cdot b - 2|b|^2 = 50 - 75 = -25 \end{aligned}$$

۱۰۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} (2a - b) \times (a + 2b) &= \underbrace{2a \times a}_{\text{صفر}} + 4a \times b - b \times a - \underbrace{2b \times b}_{\text{صفر}} \\ &= 7a \times b = (2, 1, -\sqrt{2}) \\ |7a \times b| &= \sqrt{4 + 1 + 2} = \sqrt{7} \Rightarrow |a \times b| = \frac{\sqrt{7}}{7} = \frac{1}{\sqrt{7}} \end{aligned}$$

۱۰۸- گزینه ۳ صحیح است.

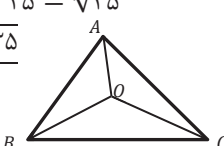
$$\begin{aligned} (a \times b) \cdot (c \times b) &= -c \cdot [(a \times b) \times b] \\ &= -c \cdot \left[\underbrace{(a \cdot b)}_{\text{صفر}} b - (b \cdot b)a \right] = |b|^2 (a \cdot c) \\ &= 1 \times 1 \times 1 \times \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

۱۰۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \vec{OB} \times \vec{OC} &= (2, 0, -4) \Rightarrow S = |\vec{OB} \times \vec{OC}| = \sqrt{20} \\ \vec{OA} \cdot (\vec{OB} \times \vec{OC}) &= (2, 2, -1) \cdot (2, 0, -4) = 4 + 4 = 8 \Rightarrow V = 10 \end{aligned}$$

۱۱۰- گزینه ۴ صحیح است.

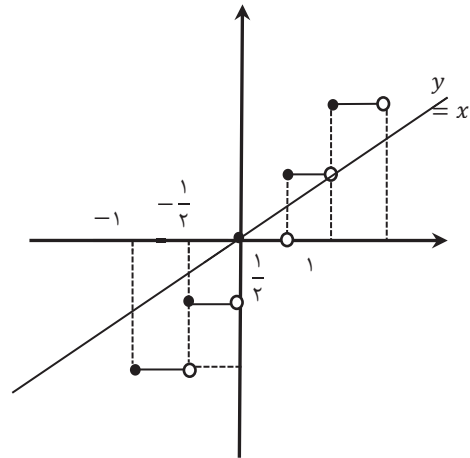
حاصل عبارت داده شده مساوی دو برابر مساحت مثلث ABC است.

$$\begin{aligned} \vec{AB} &= (-2, -1, 1), \vec{AC} = (1, -2, -1) \\ \vec{AB} \times \vec{AC} &= \begin{vmatrix} i & j & k \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{vmatrix} = (3, -1, 5) \\ \rightarrow |\vec{AB} \times \vec{AC}| &= \sqrt{9 + 1 + 25} = \sqrt{35} \\ S_{ABC} &= \frac{1}{2} |\vec{AB} \times \vec{AC}| = \frac{\sqrt{35}}{2} \end{aligned}$$


عبارت مورد نظر $= \sqrt{35}$

۱۰۰- گزینه ۳ صحیح است.

نمودار توابع $y = x$ و $y = [2x]$ را رسم می‌کنیم.



مجموعه جواب نامعادله بصورت $\left[-1, \frac{1}{4}\right)$ است. مجموعه $\left[-1, \frac{1}{4}\right) - \left\{-1, -\frac{1}{4}\right\}$ یک همسایگی محذوف است.

$$ab = (-1) \left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}$$

هندسه تحلیلی

۱۰۱- گزینه ۱ صحیح است.

هر مضربی از بردار $b \times c$ بر بردارهای b و c عمود می‌باشد، پس داریم:

$$\begin{aligned} b \times c &= \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix} = (-1, 2, 2) \Rightarrow \vec{a} = k(b \times c) = (-k, 2k, 2k) \\ |a| &= \sqrt{14k^2} = \pm k\sqrt{14} = 2\sqrt{14} \\ k &= 2 \Rightarrow \vec{a} = (-2, 4, 4) \Rightarrow x + y + z = 8 \\ k &= -2 \Rightarrow \vec{a} = (2, -4, -4) \Rightarrow x + y + z = -8 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$|x + y + z| = 8$$

۱۰۲- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \vec{CA} &= 2\vec{CB} \Rightarrow A - C = 2(B - C) \Rightarrow A = 2B - 2C \\ \Rightarrow C &= \frac{2B - A}{2} \Rightarrow C = \frac{(-3, 6, -12) - (1, 2, 0)}{2} = (-2, 2, -6) \\ \text{فاصله } C \text{ از محور } OX &= \sqrt{y^2 + z^2} = \sqrt{4 + 36} \\ &= \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \end{aligned}$$

۱۰۳- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} (a + 2b) \cdot (\Delta a - 4b) &= \Delta |a|^2 - 4a \cdot b + 10a \cdot b - 8|b|^2 = \cdot \\ |a| &= |b| \Rightarrow -2|a|^2 + 6a \cdot b = 0 \Rightarrow 2a \cdot b = |a|^2 \\ 2|a||b| \cos \theta &= |a|^2 \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3} \end{aligned}$$

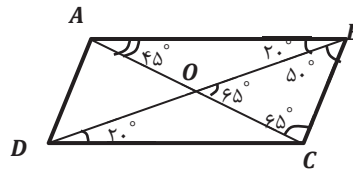
۱۰۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$a + b + c = 0 \Rightarrow a + b = -c \Rightarrow |a + b| = |-c| = |c| = 2$$

۱۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$AB \parallel CD \text{ و } BD = \text{مورب} \Rightarrow \widehat{ABD} = \widehat{BDC} = 20^\circ$$

$$\widehat{BOC} = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$$



در هر متوازی الاضلاع قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند پس داریم:

$$BO = \frac{BD}{2}, BD = 2BC \Rightarrow BO = BC \Rightarrow \widehat{BOC}$$

$$= \text{متساوی الساقین} \Rightarrow$$

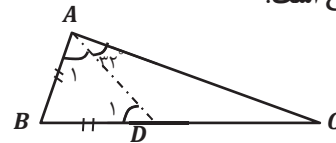
$$\widehat{BCO} = \widehat{BOC} = 65^\circ \Rightarrow \widehat{OBC}$$

$$= 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{B} = 50^\circ + 20^\circ = 70^\circ$$

$$\Rightarrow \text{زاویه‌ی دیگر متوازی الاضلاع} = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

۱۱۲- گزینه ۳ صحیح است.



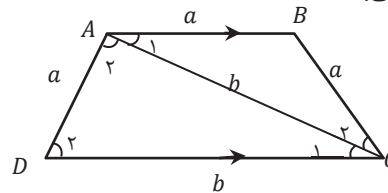
$$\widehat{A} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{A_1} = 90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$$

$$AB = BD \Rightarrow \widehat{A_1} = \widehat{D_1} = 58^\circ$$

$$ABD: \widehat{B} + \widehat{D_1} + \widehat{A_1} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{B}$$

$$= 180^\circ - 2(58^\circ) = 64^\circ$$

۱۱۳- گزینه ۴ صحیح است.



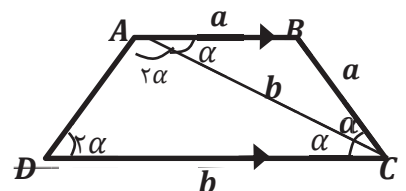
$$\left. \begin{aligned} AB = BC = AD = a \\ CD = AC = b \\ ABC: AB = BC \Rightarrow \widehat{A_1} = \widehat{C_1} \\ AB \parallel CD, AC = \text{مورب} \Rightarrow \widehat{A_1} = \widehat{C_2} \\ = \widehat{C_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{C_1}$$

$$ACD: AC = CD \Rightarrow \widehat{A_2} = \widehat{D} \text{ و } \widehat{D} = \widehat{C} \Rightarrow \widehat{A_2} = \widehat{C}$$

پس زوایای دوزنقه به شکل زیر خواهد بود.

$$ADC: \delta\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 36^\circ$$

$$\widehat{D} = 2\alpha = 72^\circ$$



۱۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

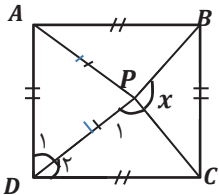
$$ADP = \text{متساوی الاضلاع} \rightarrow \widehat{D_1} = 60^\circ \rightarrow \widehat{D_2} = 30^\circ$$

$$DP = DC \rightarrow 2\widehat{P_1} = 180^\circ - \widehat{D_2} = 150^\circ \rightarrow \widehat{P_1} = 75^\circ$$

$$\widehat{x} = 360^\circ - (2\widehat{P_1} + \widehat{ADP})$$

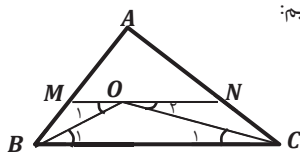
$$= 360^\circ - (150^\circ + 60^\circ) = 150^\circ$$

$$\rightarrow \widehat{x} = 150^\circ$$



۱۱۵- گزینه ۳ صحیح است.

بنابر قضیه‌ی دو خط موازی و مورب داریم:



$$\left\{ \begin{aligned} \widehat{O_1} = \widehat{B_1} &\Rightarrow OM = MB \\ \widehat{O_2} = \widehat{C_1} &\Rightarrow ON = NC \end{aligned} \right.$$

$$\text{محیط } AMN = AM + AN + MN$$

$$= AM + OM + ON + AN$$

$$= AM + MB + NC + AN = AB + AC = 7$$

ریاضیات گسسته

۱۱۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$r.p = 2q \rightarrow 4 \times 7 = 2q \rightarrow q = 14$$

$$k_7 \rightarrow q = \binom{7}{2} = 21$$

$$\text{بنابراین: } 21 - 14 = 7$$

۱۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

چون $p = 6$ پس رأس از درجه‌ی ۵ فول است و چون گراف دارای ۳ رأس از درجه‌ی فول است لذا داریم: $\delta \geq 3$
اما تعداد رئوس فرد نمی‌تواند فرد باشد پس $\delta = 4$ نمی‌تواند باشد همچنین چون دنباله نزولی است $\delta = 5$ نیز نادرست است.

۱۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

تنها گراف‌های کامل k_1, k_2 به طور کلی فاقد دور بوده و همیلتونی نمی‌باشند
گراف‌های کامل k_p به طوری که $p \geq 3$ همواره دارای دور به طول p بوده و همیلتونی می‌باشند.

۱۱۹- گزینه ۲ صحیح است.

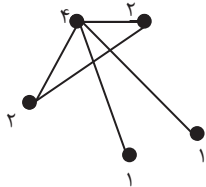
$$2q = 2(p-1) \rightarrow 1 \times 4 + x \times 3 + 1 \times 2 + 8 \times 1$$

$$\frac{n(\Delta - 2) + 2}{\delta = 1} = 3(5 - 2) + 2 = 11$$

حداقل رئوس از درجه‌ی ۱

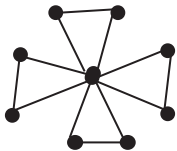
۱۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

نمودار این گراف تنها می‌تواند به صورت زیر باشد که فقط یک دور به طول ۳ دارد.



۱۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

نمودار این گراف تنها می‌تواند به صورت زیر باشد که فاقد دور به طول ۸ بوده و همیلتونی نیست. درخت نیست زیرا دارای دور است. اوپلری است زیرا همبند بوده و درجات تمامی رئوس آن زوج است.



۱۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

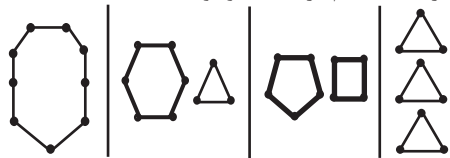
$$\left. \begin{aligned} 1 \times \Delta + (p-1)\delta \leq 2q \\ \Delta \leq p-1 \end{aligned} \right\} \rightarrow 1 \times \Delta + \Delta \times \delta \leq 2q$$

$$(1 + \delta)\Delta \leq 2q \rightarrow \Delta \leq \frac{2q}{1 + \delta} = \frac{38}{6} = 6.33$$

$$\rightarrow \text{Max} \Delta = 6$$

۱۲۹- گزینه ۳ صحیح است.

تعداد ریخت‌های گراف G و \bar{G} یکسان است. گراف ۶ منتظم مرتبه ۹ مکمل گراف ۲ منتظم مرتبه ۹ است و برعکس لذا داریم. چهار ریخت گراف ۲ منتظم مرتبه ۹ موجود است.



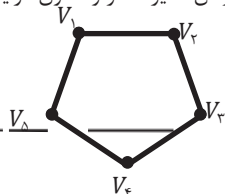
۱۳۰- گزینه ۱ صحیح است.

در گراف r منتظم داریم: $\Delta = \delta = r$

$$\Delta^2 + \delta^2 = 16 \rightarrow 2r^2 = 16 \rightarrow r^2 = 8 \rightarrow r = 2$$

پس گراف ۲ منتظم مرتبه ۵ است.

درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس B نشان دهنده‌ی درجات رئوس و درایه‌های خارج قطر اصلی ماتریس B نشان دهنده‌ی تعداد مسیرهای به طول ۲ بین دو رأس نظیر سطر و ستون درایه‌های مذکور است.



$$= 2(10 + x - 1)$$

$$3x + 14 = 18 + 2x \rightarrow x = 4$$

۱۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

چنین گرافی، گراف اوپلری است و برای آن که گراف هم‌بندی، اوپلری باشد باید درجه‌ی تمامی رئوس آن زوج باشد. توجه داشته باشید که گراف پترسن یک گراف ۳ منتظم مرتبه ۱۰ است و گراف K_{12} نیز ۱۱ منتظم مرتبه ۱۲ است.

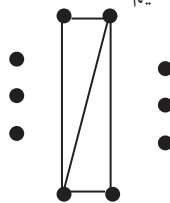
۱۲۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$q_{max} = \binom{p-1}{2} = \binom{7}{2} = 21$$

تا هم بند

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

گراف مذکور ۵ یال کمتر از گراف کامل K_7 دارد پس برای آن که بیش‌ترین رأس فول را داشته باشیم باید این ۵ یال را به فرم زیر حذف کنیم. بنابراین حداکثر ۶ رأس فول



۱۲۳- گزینه ۱ صحیح است.

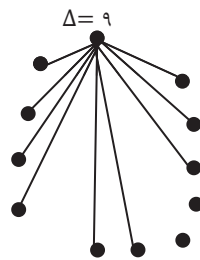
$$p^2 - 2(p-1) = 65 \rightarrow p^2 - 2p = 63$$

$$p(p-2) = 9 \times 7 \rightarrow p = 9$$

$$\text{تعداد مسیرهای به طول حداقل ۲} = \binom{p-1}{2} = \binom{8}{2} = 28$$

۱۲۴- گزینه ۲ صحیح است.

برای داشتن حداقل مسیرهای به طول ۲ باید برای گراف تنها یک رأس از درجه ۹ $\Delta = 9$ در نظر گرفت که در این صورت نمودار گراف به فرم زیر خواهد شد و تعداد مسیرهای به طول ۲ در آن عبارتند از:

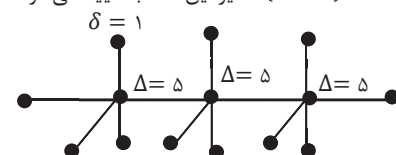


$$\binom{9}{2} = 36$$

۱۲۵- گزینه ۲ صحیح است

مبتنی بر شکل ۱۱ رأس از درجه ۱ $\delta = 1$ وجود دارد. توجه داشته باشید که هرگاه رئوس از درجات دیگر نظیر ۲ و ۳ یا ۴ برای درخت در نظر گرفته شود تعداد رئوس از درجه ۱ ممکن است بیشتر باشد.

مبتنی به رابطه $n(\Delta - 2) + 2$ نیز این مطلب تأیید می‌شود:



$$F_{1,3} = 10\sqrt{2} \approx 14N$$

$$F_{2,4} = \frac{kqq}{(r\sqrt{2})^2} = \frac{1}{2} \times \frac{kqq}{(r)^2} = \frac{1}{2} \times 10 = 5N$$

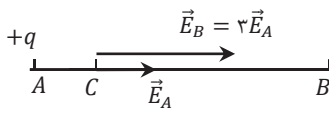
$$\sum F = 14 + 5 = 19N$$

۱۳۷- گزینه ۱ صحیح است

با نزدیک شدن ذره ی باردار به صفحه فلزی در سطحی از صفحه که مقابل بار الکتریکی است، بار الکتریکی ناهمنام القا می گردد و بارهای همنام با ذره باردار در اثر اتصال صفحه با زمین خنثی می گردند، در نتیجه بار الکتریکی ذره و صفحه ناهمنام بوده و صفحه آن را جذب می کند و باعث افزایش سرعت آن می شود.

۱۳۸- گزینه ۲ صحیح است.

برای آنکه میدان الکتریکی در نقطه C بدون تغییر جهت ۴ برابر شود باید بار الکتریکی B منفی بوده و میدان ناشی از آن در نقطه C، ۳ برابر میدان ناشی از بار الکتریکی qA باشد:



$$E_B = 3E_A \Rightarrow \frac{Kq_B}{(3CA)^2} = \frac{3Kq_A}{(CA)^2} \Rightarrow q_B = 27q_A$$

۱۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{\text{ولت}}{\text{متر}} = \frac{\text{نیوتن}}{\text{کولن}}$$

۱۴۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta U = -W = -(Fd \cos \theta) = -(Fd \cos 180^\circ)$$

$$\Delta U = -(-Fd) = +Eqd = +10^5 \times 10 \times 10^{-6} \times \frac{5}{100} = 0.05J$$

۱۴۱- گزینه ۱ صحیح است.

توجه داشته باشید که کار میدان الکتریکی در این جابه جایی مثبت است:

$$V_B - V_A = \frac{-W_{AB}}{q_0} \Rightarrow V_B - 100 = \frac{-(4 \times 10^{-4})}{-10^{-6}}$$

$$V_B - 100 = 4 \times 10^2 \Rightarrow V_B = 500V$$

۱۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

اگر کره ی رسانا را به زمین وصل کنیم بار الکتریکی منفی از آن به زمین انتقال می یابد که این مطلب نشان می دهد که پتانسیل الکتریکی کره رسانا منفی است زیرا بار الکتریکی منفی از پتانسیل کم به پتانسیل زیاد انتقال می یابد و چون پتانسیل الکتریکی زمین صفر فرض می شود پتانسیل الکتریکی کره رسانا که از آن کمتر است باید منفی باشد. در ضمن اگر میله ی باردار را به کره رسانا وصل کنیم در این صورت بار الکتریکی منفی میله به کره انتقال می یابد که نشان می دهد پتانسیل الکتریکی کره بیشتر از میله باردار می باشد که بار منفی از میله به آن انتقال یافته است زیرا همان گونه که گفته شده بار الکتریکی منفی از پتانسیل کم به زیاد انتقال می یابد.

۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$\sum_{i=1}^{\Delta+3} b_{i2} = \sum_{i=1}^5 b_{i2}$$

$$B \text{ مجموع درایه های ستون دوم ماتریس } B$$

$$= 0 + 2 + 0 + 1 + 1 = 4$$

فیزیک

۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

دقت گزینه ها به ترتیب: $10^{-2} kg$ و $10^{-4} kg$ و $1 kg$ و $10^{-2} kg$ می باشد که فقط گزینه ی ۴ با دقت ترازو هم خوانی دارد.

۱۳۲- گزینه ۴ صحیح است.

یکای کمیت حاصل ضرب برابر $\frac{m^3}{s}$ است که این یکا می تواند بیان گر حجم آبی باشد که در واحد زمان از لوله عبور می کند.

۱۳۳- گزینه ۴ صحیح است.

جابه جایی یک کمیت برداری است و دو بردار در صورتی مساوی می باشند که هم اندازه و هم جهت باشند و بردار هم اندازه و هم جهت که اندازه ی هر یک ۱۰ واحد است برابر ۲۰ می باشد.

۱۳۴- گزینه ۲ صحیح است.

اگر زاویه ی بین این دو بردار صفر باشد برآیند آن ها برابر ۷۰ واحد است. اگر دو بردار بر هم عمود باشند اندازه ی برآیند آن ها برابر ۵۰ واحد است. حال که زاویه ی بین دو بردار بین صفر و 90° است، اندازه ی برآیند آن ها نیز بین ۵۰ و ۷۰ واحد است بنابراین گزینه ی ۲ صحیح است.

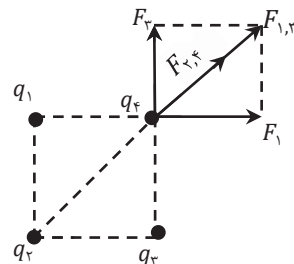
۱۳۵- گزینه ۳ صحیح است.

بنا به اصل پایداری بار الکتریکی:

$$q_{\text{کل}} = q_1 + q_2 = +24 - 10 = +14\mu C$$

کره ها مشابه اند و پس از اتصال آن ها به یکدیگر بار الکتریکی هر کره $\frac{14}{2} = 7\mu C$ خواهد شد. بار الکتریکی کره A از $24\mu C$ به $7\mu C$ رسیده است پس باید $17\mu C$ بار الکتریکی منفی از کره B به کره A انتقال یافته باشد و یا برای کره ی B می توان گفت برای آنکه بار الکتریکی این کره از $-10\mu C$ به $7\mu C$ برسد، باید $17\mu C$ بار الکتریکی منفی از دست داده باشد.

۱۳۶- گزینه ۴ صحیح است.



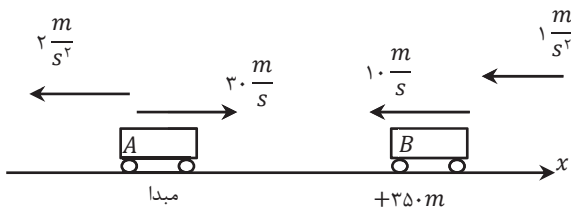
$$x = Vt \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = V_B \times 1.0 \\ \Delta x_1 = V_B \times t \end{cases} \Rightarrow t = 1.2s$$

۱۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{V} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{V_0 + (at + V_0)}{2}$$

با توجه به رابطه‌ی مقابل که $\bar{V} = \frac{1}{2}at + V_0$ بیان می‌کند تغییرات \bar{V} بر حسب زمان به صورت خطی بوده و توجه به اینکه $V_0 > 0$ و $a < 0$ مشخص می‌شود که گزینه ۲ درست است.

۱۵۰- گزینه ۴ صحیح است.



$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2}(-2)t^2 + 3.0t = \frac{1}{2}(-1)t^2 - 1.0t + 35.0$$

$$\frac{1}{2}t^2 - 4.0t + 35.0 = 0 \Rightarrow t^2 - 8.0t + 7.0 = 0$$

$$t = \frac{4.0 \pm \sqrt{16.0 - 7.0}}{1} \Rightarrow t_1 = 7.0s, t_2 = 1.0s$$

۱۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$x_1 = Vt \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = t^2 + 3.0 - Vt$$

$$\frac{d(\Delta x)}{dt} = 2t - V = 0 \Rightarrow t = \frac{V}{2}$$

$$\Delta x = t^2 + 3.0 - Vt \Rightarrow \Delta = \left(\frac{V}{2}\right)^2 + 3.0 - V\left(\frac{V}{2}\right)$$

$$\Rightarrow V^2 = 1.0 \Rightarrow V = 1.0 \frac{m}{s}$$

۱۵۲- گزینه ۲ صحیح است.

سرعت هر گلوله هنگام عبور از کنار هم برابر $20 \frac{m}{s}$ است:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{2V}{g} = \frac{2 \times 20}{10} = 4s$$

۱۵۳- گزینه ۳ صحیح است.

سرعت بالنی در ارتفاع مورد نظر سرعت اولیه‌ی سنگ محسوب می‌شود:

$$V_{بالن} = at + V_0 = a \times 1.0 + 0 = 1.0a = V_{سنگ}$$

$$h = \frac{1}{2}at^2 + V_0t = \frac{1}{2}a(1.0)^2 + 0 = 0.5a$$

$$\frac{\text{انرژی مصرف شده در مولد}}{\text{انرژی ذخیره شده در خازن}} = \frac{Vq}{\frac{1}{2}Vq} = 2$$

۱۴۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{\frac{1}{2}V_1}{V_1}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$U_2 = \frac{1}{4}U_1$$

انرژی باقی‌مانده در خازن ۲۵٪ انرژی اولیه خازن می‌باشد و انرژی الکتریکی تخلیه شده برابر ۷۵٪ انرژی اولیه است.

۱۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

اتصال خازن C_1 و C_2 بصورت موازی است. $C_{1,2,3} = 2 + 1 = 3\mu F$ ظرفیت معادل خازن‌های C_1 و C_2 با خازن C_3 به صورت سری متصل شده است:

$$\frac{1}{C_{1,2,3}} = \frac{1}{C_{1,2}} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow C_{1,2,3} = 2\mu F$$

ظرفیت معادل ۳ خازن با خازن C_4 بصورت موازی بسته شده است:

$$C_t = 2 + 3 = 5\mu F$$

۱۴۶- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به رابطه‌ی $q_t = C_t \cdot V$ و ثابت بودن ولتاژ دو سر مجموعه، برای آن که بار معادل مجموعه خازن‌ها به کمترین مقدار خود برسد باید ظرفیت معادل کمترین مقدار را داشته باشد، بنابراین اتصال خازن‌ها باید بطور سری صورت گیرد.

$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \Rightarrow C_t = 2\mu F$$

۱۴۷- گزینه ۲ صحیح است.

در حالتی که کلید باز است هر سه خازن متوالی می‌باشند و دارای بارهای الکتریکی برابر:

$$q_1 = q_2 \Rightarrow C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow 40 \times V_1 = 20 \times 10$$

$$V_1 = 5V = V_2$$

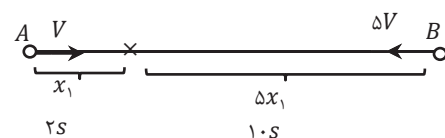
$$\rightarrow V_{کل} = V_1 + V_2 + V_3 = 20V$$

وقتی کلید بسته شود خازن C_3 تخلیه شده و از مدار حذف می‌شود و C_1 و C_2 متوالی خواهند بود:

$$\left. \begin{matrix} q_1 = q_2 \\ C_1 = C_2 \\ C = \frac{q}{V} \end{matrix} \right\} \Rightarrow V_1 = V_2 = \frac{V_{کل}}{2} = 10V$$

۱۴۸- گزینه ۱ صحیح است.

سرعت متحرک A پنج برابر سرعت متحرک B است. بنابراین طول مسیری که طی می‌کند ۵ برابر طول مسیر B می‌باشد. با توجه به شکل می‌توان نوشت:



$$h' = \frac{1}{2}g(t')^2 + V_0 t'$$

$$-5.0a = \frac{1}{2}(-1.0)(\lambda)^2 + 1.0a(\lambda)$$

$$-5.0a = -32.0 + 8.0a$$

$$a = \frac{32}{13} \frac{m}{s^2}$$

۱۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$V \times \frac{dv}{dx} = \frac{dx}{dt} \times \frac{dv}{dx} = \frac{dv}{dt} = a$$

۱۵۵- گزینه ۴ صحیح است.

جابه‌جایی متحرک از لحظه‌ی $t = 0$ S تا لحظه‌ی $t = 20$ S که سرعت در آن صفر شده است برابر است با:

$$\Delta x = \frac{V + V_0}{2} \times t = \frac{0 + (-20)}{2} \times 20 = -200m$$

پس تا لحظه‌ی $t = 20$ S که متحرک تغییر جهت می‌دهد، این اتفاق روی نداده است.

جابه‌جایی از لحظه‌ی $t = 0$ S تا لحظه‌ی $t = 30$ S را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_1 = \frac{V + V_0}{2} \times t = \frac{10 + (-20)}{2} \times 30 = -150m$$

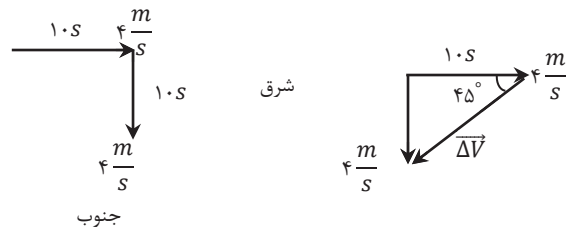
جابه‌جایی از لحظه‌ی $t = 30$ S تا لحظه‌ی $t = T$ باید برابر $400m$ شود تا متحرک در فاصله‌ی ۲۵۰ متر از مکان اولیه‌اش قرار بگیرد.

$$(T - 30) \times 10 = 400 \Rightarrow T = 70s$$

۱۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

برای یافتن جهت بردار حاصل از تفاضل برداری دو بردار حتماً از یک نقطه بردارهای مورد نظر را رسم می‌کنیم:

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V\sqrt{2}}{2.0} = \frac{4\sqrt{2}}{2.0} = \frac{\sqrt{2}}{5} \frac{m}{s^2}$$

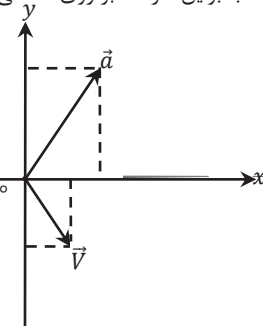


۱۵۷- گزینه ۱ صحیح است.

به کتاب درسی صفحه ۲۵ فعالیت ۶-۱ مراجعه شود

۱۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار مقابل مشخص است که زاویه‌ی بین بردارهای سرعت و شتاب منفرجه بوده که دلیل بر کند شونده بودن حرکت می‌باشد. با توجه به این که بردارهای شتاب و سرعت هم‌راستا نیستند راستای بردار سرعت در حال تغییر می‌باشد. بنابراین حرکت بر روی منحنی خواهد بود.



۱۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

$$y = x^2 - 8 \Rightarrow y' = 2x$$

شیب خط مماس بر مسیر در نقطه‌ی A

$$: y' = 2 \times 3 = 6$$

$$\Rightarrow \frac{|V_y|}{|V_x|} = 6 \Rightarrow |V_y| = 12 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{3^2 + 12^2} = \sqrt{148} \frac{m}{s}$$

۱۶۰- گزینه ۱ صحیح است.

توجه داشته باشید که سطح زیر نمودار شتاب - زمان معرف تغییرات سرعت است:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t$$

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}(4)(2)^2 + 4 \times 2 = 16m$$

$$\Delta V = \Delta S = (2 \times 4) = V - V_0 = V - 4 \Rightarrow V = 12 \frac{m}{s}$$

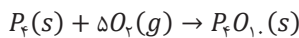
سرعت بدست آمده بعد از ۲S سرعت اولیه مرحله بعدی حرکت متحرک است:

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}(-2)(3)^2 + 12 \times 3 = +27m$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t} = \frac{16 + 27}{5} = \frac{43}{5} = 8.6 \frac{m}{s}$$

شیمی

۱۶۱- گزینه ۳ صحیح است.



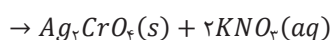
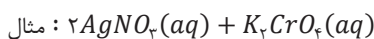
۶ = ۱ + ۵ = مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها

۱۶۲- گزینه ۱ صحیح است.

در گزینه ۲ و ۳ حالت فیزیکی $CS_2(l)$ و حالت فیزیکی $SiCl_4(l)$ می‌باشد و در گزینه ۴ محصول واکنش $SO_2(g)$ است.

۱۶۳- گزینه ۴ صحیح است.

برای شناسایی یون Ag^+ ، از محلول دارای یون کرومات (CrO_4^{2-}) استفاده می‌کنیم. مشاهده رنگ رسوب Ag_2CrO_4 نشان دهنده حضور یون Ag^+ در محلول مورد نظر خواهد بود.

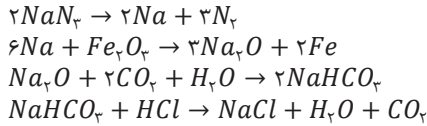


۱۶۹- گزینه ۴ صحیح است.

نسبت ضرایب استوکیومتری بیان گر نسبت‌های جرمی نمی‌باشد. سه گزینه‌ی دیگر در صفحه‌ی ۲۴ کتاب درسی آورده شده است.

۱۷۰- گزینه ۱ صحیح است.

مجموعه‌ی واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} 13g NaN_3 &\times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65g NaN_3} \times \frac{2 \text{ mol } Na}{2 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{3 \text{ mol } Na_2O}{6 \text{ mol } Na} \\ &\times \frac{2 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } Na_2O} \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{1L \text{ محلول } HCl}{0.2 \text{ mol } HCl} \\ &\times \frac{1000 \text{ mL } HCl \text{ محلول}}{1L HCl \text{ محلول}} = 1000 \text{ mL } HCl \text{ محلول} \end{aligned}$$

۱۷۱- گزینه ۲ صحیح است.

شمار اندکی از واکنش‌های شیمیایی همواره با سرعت ثابتی پیشرفت می‌کنند. بیش‌تر واکنش‌ها در آغاز یعنی هنگامی که غلظت واکنش‌دهنده‌ها، زیاد است، سریع هستند ولی بازگشت زمان و با مصرف واکنش‌دهنده‌ها، سرعت آن‌ها رفته رفته کاهش می‌یابد.

۱۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

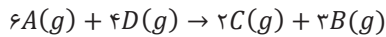
مخرج مشترک اعداد ۶، ۴، ۲، ۳ برابر ۱۲ است هر یک را بر ۱۲ تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{6\Delta n_C}{12} = \frac{4\Delta n_B}{12} = \frac{-2\Delta n_A}{12} = \frac{-3\Delta n_D}{12}$$

رابطه به صورت:

$$\frac{\Delta n_C}{2} = \frac{\Delta n_B}{3} = \frac{-\Delta n_A}{6} = \frac{-\Delta n_D}{4}$$

در می‌آید که می‌تواند مربوط به واکنش



یا واکنش معکوس آن $2C(g) + 3B(g) \rightarrow 6A(g) + 4D(g)$ باشد.

۱۷۳- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به روابط زیر:

$$\begin{aligned} \bar{R} &= \frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} = \frac{\bar{R}_{NO}}{4} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{6} \\ \bar{R} &= \frac{-\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} \end{aligned}$$

می‌توان نتیجه گرفت که $\bar{R}_{O_2} = \frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t}$ بنابراین گزینه چهارم نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $\bar{R}_{NH_3} = \bar{R}_{NO} \Rightarrow \frac{-\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \bar{R}_{NH_3} = \bar{R}_{NO}$

گزینه ۲: $\frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[NO]}{4\Delta t} \Rightarrow \Delta[O_2] = -\frac{5}{4}\Delta[NO] = -1/25\Delta[NO]$

گزینه ۳: $\frac{\bar{R}_{H_2O}}{6} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = \frac{6}{5}\bar{R}_{O_2} = 1/2\bar{R}_{O_2}$

۱۶۴- گزینه ۱ صحیح است.

جرم مولی عنصر B را M گرم فرض می‌کنیم.

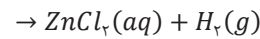
$$24/0.88 \times 10^{23} \text{ atoms } A \times \frac{1 \text{ mol } A}{6/0.22 \times 10^{23} \text{ atoms } A} = 4 \text{ mol } A$$

$$160 \text{ g } B \times \frac{1 \text{ mol } B}{MgB} = \frac{160}{M} \text{ mol } B$$

$$\begin{aligned} \text{است } A_2B &\Rightarrow \frac{\text{mol } A}{\text{mol } B} = \frac{2}{1} \\ \Rightarrow \frac{4}{\left(\frac{160}{M}\right)} &= \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{320}{M} = 4 \Rightarrow M = \frac{320}{4} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

۱۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش انجام شده



$$\frac{5/2 \text{ g } Zn \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{65 \text{ g } Zn}}{400 \text{ mL } HCl \text{ محلول}} = \frac{0.08 \text{ mol } Zn}{1000 \text{ mL } HCl \text{ محلول}}$$

$$\begin{aligned} &\times \frac{0.2 \text{ mol } HCl}{1000 \text{ mL } HCl \text{ محلول}} \\ &= 0.08 \text{ mol } HCl \end{aligned}$$

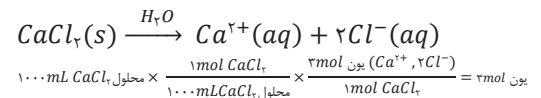
مول‌های واکنش‌دهنده‌ها را بر ضریب استوکیومتری آن‌ها تقسیم می‌کنیم تا واکنش‌دهنده‌ی محدود کننده را پیدا کنیم.

$$\left. \begin{aligned} Zn: \frac{0.08}{1} &= 0.08 \\ HCl: \frac{0.08}{2} &= 0.04 \end{aligned} \right\} 0.04 < 0.08$$

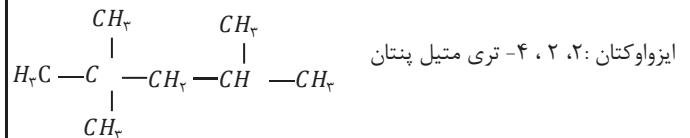
HCl واکنش‌دهنده‌ی محدود کننده است \Rightarrow

$$0.08 \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0.896 \text{ L } H_2$$

۱۶۶- گزینه ۲ صحیح است.



۱۶۷- گزینه ۱ صحیح است.



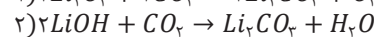
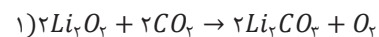
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: در واکنش‌های سوختن اغلب ترکیبات اکسیژن‌دار تولید می‌شود.

گزینه‌ی ۳: تنها در حدود ۲۰٪ از حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

گزینه‌ی ۴: متانول، در غیاب اکسیژن تولید می‌شود.

۱۶۸- گزینه ۲ صحیح است.



چنانچه CO_2 مصرف شده در دو واکنش یکسان و برابر یک مول باشد، در

معادله (۱) یک مول Li_2O_2 و در معادله‌ی (۲) دو مول $LiOH$ مصرف می‌شود

که اختلاف آن‌ها در دو اتم هیدروژن یعنی $2g$ است.

واکنش (۱) یک واکنش گرماگیر و واکنش (۲) یک واکنش گرماده است. سطح انرژی حالت گذار در واکنش (۲) از واکنش (۱) بیشتر است، پس حالت گذار در واکنش (۲) از واکنش (۱) ناپایدارتر می‌باشد. با توجه به شکل، E'_a (انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت) در واکنش (۲) بیشتر است.

۱۷۴- گزینه ۳ صحیح است.

با گذشت زمان مولاریته افزایش یافته، پس در میان محصولات حداقل یک ماده‌ی گازی یا محلول باید وجود داشته باشد، بنابراین گزینه ۱ و ۲ حذف می‌شوند.

$$\bar{R}_x = \frac{\Delta[x]}{\Delta t} = \frac{0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{\left(\frac{4}{60}\right) \text{ min}} = 3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

زمان انجام واکنش ۴ ثانیه است.

در گزینه‌ی ۳:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} = \frac{3}{3} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

در گزینه‌ی ۴:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} = \frac{3}{1} = 3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

پس جواب گزینه ۳ است.

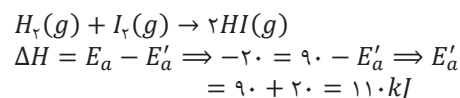
۱۷۵- گزینه ۱ صحیح است.

با مقایسه سرعت آزمایش‌های ۱ و ۳، متوجه می‌شویم که مرتبه واکنش نسبت به B_2 برابر ۲ می‌باشد، چون با ۳ برابر شدن غلظت B_2 ، سرعت واکنش ۹ برابر شده است. همچنین با مقایسه سرعت آزمایش‌های ۱ و ۲، به این نتیجه می‌رسیم که مرتبه واکنش نسبت به A_2 برابر صفر است.

$$R = k[B_2]^2$$

مرتبه واکنش نسبت به A_2 صفر می‌باشد، پس با تغییر غلظت این ماده، سرعت واکنش تغییر نمی‌کند و سرعت آزمایش‌های ۱ و ۴ با یکدیگر برابر است.

۱۷۶- گزینه ۴ صحیح است.



$$\text{mol HI} \times \frac{110 \text{ kJ}}{2 \text{ mol HI}} = 55 \text{ kJ}$$

۱۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

افزایش سرعت موجب افزایش سرعت واکنش‌هایی می‌شود که در واکنش‌دهنده‌های آن‌ها حداقل یک ماده گازی شکل وجود داشته باشد.

۱۷۸- گزینه ۴ صحیح است.

جرم مولی استیک اسید ۶۰ گرم است پس محلول ۶۰ گرم در لیتر آن معادل محلول یک مولار است.

$$\frac{60 \text{ g } CH_3COOH}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ } CH_3COOH}{60 \text{ g } CH_3COOH} = 1 \text{ M}$$

چون استیک اسید (جوهر سرکه) اسید ضعیفی نسبت به سولفوریک اسید، است سرعت واکنش آن کمتر می‌باشد.

۱۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

۱۸۰- گزینه ۲ صحیح است.