



دفترچه شماره ۳
آزمون شماره ۹
جمعه ۹۷/۰۸/۰۴



گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵	مدت پاسخگویی: ۲۳۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف	
	تا	از				
۱۸ دقیقه	۲۵	۱	۲۵	فارسی	۱	
۲۰ دقیقه	۵۰	۲۶	۲۵	زبان عربی	۲	
۱۷ دقیقه	۷۵	۵۱	۲۵	دین و زندگی	۳	
۲۰ دقیقه	۱۰۰	۷۶	۲۵	زبان انگلیسی	۴	
۸۰ دقیقه	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	حسابان ۲	ریاضیات	۵
	۱۲۰	۱۱۱	۱۰	ریاضیات گسسته		
	۱۳۰	۱۲۱	۱۰	هندسه ۳		
	۱۳۵	۱۳۱	۵	ریاضی ۱		
	۱۴۰	۱۳۶	۵	حسابان ۱		
	۱۴۵	۱۴۱	۵	هندسه ۱		
۵۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	۱۰	آمار و احتمال	فیزیک	۶
	۱۸۰	۱۵۶	۲۵	فیزیک ۳		
	۱۹۰	۱۸۱	۱۰	فیزیک ۱		
۲۵ دقیقه	۲۰۰	۱۹۱	۱۰	فیزیک ۲	شیمی	۷
	۲۱۵	۲۰۱	۱۵	شیمی ۳		
	۲۲۵	۲۱۶	۱۰	شیمی ۱		
	۲۳۵	۲۲۶	۱۰	شیمی ۲		



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدربکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتی سمیه رضاپور
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا - امیررضا عمران‌پور فردین سماقی	سمیه رضاپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	رزیتا قاسمی
ریاضیات	سیروس نصیری	بهرام غلامی - هایده جواهری
	سیروس نصیری	ندا فرهختی - پگاه افتخار سودابه آزاد
	گسسته / آمار و احتمال	بهرام غلامی - مفید ابراهیم‌پور
فیزیک	ارسلان رحمانی - امیررضا خوینی‌ها یحیی یونسی‌زاده - وحید فتاحی	محمدجواد دهقان - علی جهانگیری محسن یدالله نبی - محمدحسین جوان رزیتا قاسمی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - بهزاد معلم‌زاده



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب، بین
چهارراه ولیعصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی و ثبت نام
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - بهاره سلیمی - ساناز فلاخی - سمیه رضاپور - بهاره سادات موحدی
آمنه قلی‌زاده - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آنیثا طارمی - فریبا مرادزاده - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب
فرهاد عبیدی - نرگس اسودی

امور چاپ: عباس جعفری



فارسی

۱۶ ۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۱): بی‌وفایی زیبارویان /

دل‌دادگی عاشق و جور و جفای معشوق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) از خود بی‌خودی عاشق و رهایی‌ناپذیری از عشق

(۳) ناکامی و بداقبالی / تقدیرگرایی

(۴) ستایش زیبایی معشوق

۱۷ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): همسانی تقدیر با تدبیر ممدوح

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: تقدیرگرایی و غلبه تقدیر بر
تدبیر

۱۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): هیچ‌چیز بدون

معشوق لذت‌بخش نیست. / عاشق تنها در پی معشوق است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) حسرت بر جوانی از دست رفته

(۲) ناپایداری دنیا و توصیه به هوشیاری

(۳) ضرورت تحمل غم هجران برای رسیدن به وصال

۱۹ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): تقدیرگرایی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری احوال جهان

۲۰ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): ضرورت

فرمان‌برداری و تسلیم بودن عاشق در عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) داغ‌دیدگی عاشق

(۲) توصیه به غنیمت شمردن فرصت

(۳) زیاده‌خواهی موجب نابودی است.

۲۱ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): حضور همیشگی

معشوق در نظر عاشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) لذت رنج عاشقی

(۲) پاک‌بازی عاشق و جفاکاری معشوق

(۴) ستایش زیبایی بی‌همتای معشوق

۲۲ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): ارزشمندی خاکساری نزد معشوق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: وفاداری به معشوق تا لحظه‌ی
مرگ

۲۳ ۲ مفهوم مشترک ابیات گزینه‌ی (۲): کمال‌بخشی عشق

مفهوم سایر ابیات:

(الف) ارزشمندی قناعت

(ج) کمال در فروتنی است.

۲۴ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): تقابل عشق و صبر

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: حال عاشق را تنها عاشق درک
می‌کند.

۲۵ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): توکل موجب

عافیت است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تأثیر معشوق بر پدیده‌های جهان / طلب ترحم و عنایت از معشوق

(۲) ناپایداری دنیا

(۴) ناپایداری زیبایی زیبارویان و مصون ماندن پیشانی و چشم!

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: تزویر: نیرنگ، دورویی، ریاکاری /

غنا: سرود، نغمه، دستگاه موسیقی، آوازخوانی / منت: سپاس، شکر، نیکویی /
مدام: همیشه، پیوسته، می

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها: مطاع: فرمانروا، اطاعت‌شده، کسی که

دیگری فرمان او را می‌برد. / قدم: آمدن، قدم نهادن، فرارسیدن /
کایدان: جمع کاید، حيله‌گران / وقب: هر فرورفتگی اندام چون گودی چشم

۳ ۴ معنی درست واژه: کاینه: موجود

۴ ۲ املاي درست واژه‌ها: بیغولہ: کنج، گوشه‌ای دور از مردم /

نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان / زلت: لغزش، لغزیدن، گناه

۵ ۴ املاي درست واژه: حقه: جعبه، صندوق

۶ ۲ تناسب: کمر، میان، مو / جناس تام: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس ناقص: تن، من / اغراق: باریک‌تر از مو بودن کمر یار / باریک‌تر از

مو شدن تن عاشق

(۲) استعاره: لؤلؤ: استعاره از سخن / نغمه‌ی حروف: تکرار صامت‌های «م» و
«ی»

(۴) تشبیه: تشبیه کمر یار به مو / تکرار: مو

۷ ۱ پارادوکس (بیت «د»): شستن خرجه با خون دل پیمانہ

(شراب)

اغراق (بیت «ب»): این‌که سرشک مانند سیل از شدت فراوانی از سر بگذرد. /

غرق شدن در طوفان اشک

مجاز (بیت «ه»): سر مجاز از اندیشه، قصد

تلمیح (بیت «و»): اشاره به داستان زندگی حضرت ایوب (ع)

واج‌آرایی (بیت «الف»): تکرار صامت «ش»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) [ا] است

(۳) را

(۴) رویت

۹ ۳ یو: ۱- شمیم و رایحه ۲- امید و آرزو

۱۰ ۳ فعل «است» در بیت سؤال و گزینه‌ی (۳) در معنی «وجود

داشتن» به کار رفته و در سایر گزینه‌ها «اسنادی» است.

۱۱ ۱ واژه‌ی «خنک» در این گزینه در معنی «سرد» به کار رفته

است و در سایر گزینه‌ها در معنی «خوشا».

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گمراه: گم + راه

(۲) خوب‌رو: خوب + رو

(۴) شب‌رو: شب + رو

۱۳ ۳ «او» در این گزینه «عطف» است و در سایر گزینه‌ها «ربط».

۱۴ ۳ واژه‌ی قافیہ: خندان: خند + ان

۱۵ ۴ جهش ضمیر: از شوق توام هست بر آتش خاطر: از شوق تو

خاطرم بر آتش هست



زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، یا لغات یا مفهوم یا گفت‌وگو مشخص کن (۲۶ - ۲۹):

۲۶ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) «تبر» ظرفی است که در آن انواع نوشیدنی‌ها نوشیده می‌شود. (واژه صحیح «کأس: جام»)
 (۲) «گردباد» بادهای شدیدی است که معمولاً سبب تخریب خانه‌ها و درختان می‌شود.
 (۳) «پسرکم» لفظی است که از روی دوست داشتن به پسری کوچک اطلاق می‌شود.
 (۴) «چشمه پر آب» چشمه آب و نهر پر آب است.

۲۷ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پدرم برای من قرآنی قدیمی و ارزشمند به ارث برد. (واژه صحیح: «وَرَثَ»: به ارث گذاشت)
 (۲) پروردگارا برای تحمل مشکلات دنیوی صبری به ما بمان. (واژه صحیح «أَفِرُّغْ: عطا کن»)
 (۳) مورچه می‌تواند چیزی را که پنجاه برابر از وزنش خالی می‌کند، حمل کند (واژه صحیح: «یَفُوقُ»: بیش تر است)
 (۴) از نشانه‌های عاقل، بردباری هنگام عصبانیت است.

۲۸ ۱ ترجمه کلمات مهم: **أنزل**: نازل کرده است / **جاء**: آورده (است)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) گفتند (← بگو؛ «قل» فعل امر و مفرد است)، آن کتابی (← کتابی)
 (۳) زاید بودن «آن‌که»، آمده (← آورده؛ فعل «جاء» اگر با حرف «ب» همراه شود، معنای «آوردن» می‌دهد نه «آمدن»)
 (۴) نازل‌کننده (← نازل کرده است؛ «أنزل» فعل ماضی است)، آمده (← آورده)

۲۹ ۳ ترجمه کلمات مهم: **يُحِبُّ**: دوست دارد / **صَفًّا**: صف در صف / **كأنّ**: گویی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) دوستدار (← دوست دارد؛ «يُحِبُّ» فعل مضارع است)، زیرا (← گویی)، زاید بودن «همانند»
 (۲) «سبيله» ترجمه نشده است، در صف او (← صف در صف)، زیرا (← گویی)، زاید بودن «شبيه»
 (۴) به سختی (← صف در صف)، همانند (← گویی)

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: **تلك**: آن‌ها (اولاً چون به جمع غیرعاقل اشاره می‌کند، به صورت مفرد مؤنث آمده، ثانیاً چون بعدش اسم جمع بدون «ال» آمده، به صورت جمع ترجمه می‌شود). / **يَجري**: جاری می‌شود / **فَعَلَهَا**:

آن‌ها را انجام داده است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) آن (← آن‌ها)، کارهای نیکو (← کارهایی نیکو هستند)، «فعلها» ترجمه نشده است، جاری خواهد شد (← جاری می‌شود؛ «يجري» فعل مضارع است).
 (۳) انجام دهد (← انجام داده است؛ «فَعَلَ» ماضی است)، «حتی» ترجمه نشده است.
 (۴) اجر آن (← آن‌ها)، انجام دهد (← انجام داده است)، جاری می‌کنند (← جاری می‌شود)

۳۱ ۲

ترجمه کلمات مهم: **اصبروا**: صبر کنید / **خلفكم**: پشت سرتان

(در این جمله به صورت «پشت سرتان» معنی می‌شود). / **اهجروا**: ترک کنید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) باید بردباری نمایید (← صبر کنید؛ لفظ «باید» در فعل امر صیغه‌های دوم شخص (مخاطب) اضافی است)، مردمان (← مردم)، نصیحت کنید (← ترک کنید)
 (۳) گفته‌اند (← می‌گویند؛ «يقول» مضارع است)، صبور باشید (← صبر کنید)
 (۴) ترتیب عبارت در ترجمه کاملاً بهم خورده است، مردمانی (← مردم)، حرف می‌زنند (← می‌گویند)، صبور باشید (← صبر کنید)

۳۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: **قام**: اقدام کرد، به ... پرداخت / **الجواز**

الذهبيّة: جوایز طلائی / **خمسة و ثلاثين**: سی و پنج نفر

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخاست و ... داد (← به دادن ... اقدام کرد؛ فعل «قام» اگر با حرف «ب» همراه شود به معنای «اقدام کردن، پرداختن به ...» است)، پنجاه و سه (← سی و پنج؛ در عربی ابتدا یکان می‌آید سپس دهگان)
 (۲) جوایزی طلائی (← جوایز طلائی)، پنجاه و سه دانش‌آموز (← سی و پنج نفر از دانش‌آموزان)
 (۳) برخاست و ... داد (← به دادن ... اقدام کرد)، جوایزی طلائی (← جوایز طلائی)، سی و پنج دانش‌آموز (← سی و پنج نفر از دانش‌آموزان)

۳۳ ۳ ترجمه کلمات مهم: **كسّر**: شکاند / **نبيّ الله الحنيف**: پیامبر

یکتاپرست خداوند / **كان يعبدون**: می‌پرستیدند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیامبر خداوند یکتا (← پیامبر یکتاپرست خداوند؛ «الحنيف» به معنای «یکتاپرست» و صفت «نبيّ» است)، می‌پرستند (← می‌پرستیدند؛ «كان + مضارع: ماضی استمراری»)
 (۲) مراسمی (← بت‌هایی)، انجام می‌دادند (← می‌پرستیدند)، درهم شکست (← شکاند)
 (۴) پیامبر خدا که یکتاپرست بود (← پیامبر یکتاپرست خداوند)، مردم نادان (← مردم از روی نادانی)

۳۴ ۲ ترجمه کلمات مهم: **ليت**: کاش / **يميّز**: (که) تشخیص دهد / **أو**: یا

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) شاید (← کاش)، وقتی که ناراحت یا خوشحال می‌شویم (← وقت ناراحتی یا شادی)
 (۳) تا (← که)، احساسمان (احساساتمان؛ «أحاسيس» جمع است)، و (← یا)
 (۴) احتمالاً (← کاش)، قادر به تشخیص باشد (← تشخیص دهد)، و (← یا)

۳۵ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «ما أفعال» ساختار تعجّبی است.

ترجمه درست: «این خانه‌ها در روستای شما چه زیبا هستند.»

(۲) «نّ» در «لا تكوننّ» برای تأکید آمده است.

ترجمه درست: «هرگز از کسانی مباش که بعد از کمک کردن، بر دیگران منت می‌گذارند.»

(۳) ترجمه درست: «قربانی‌هایمان را به خدایان تقدیم می‌کنیم تا رضایتشان را به دست آوریم.»



۳۶ ۱ ترجمه درست عبارت: «آیا باور می‌کنی که ماهی‌ها به سرعت روی زمین افتادند؟!»

دقت کنید: «صَدَقَ: باور کرد»، «صَدَقَ: راست گفت»

۳۷ ۳ ترجمه صورت سؤال: «هنگامی که دو نفر با هم نجوا می‌کنند (راز می‌گویند)، میان آن دو وارد نشو.» عبارت ما را از ... منع می‌کند. مفهوم: این فرمایش رسول خدا به جاسوسی نکردن در کار دیگران اشاره دارد. ترجمه گزینه‌ها:

۱ غیبت

۲ حرف زدن با صدایی آرام

۳ جاسوسی در کارهای دیگران

۴ تفرقه (جدایی)

۳۸ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱ ترجمه: «چه کسی جز خداوند گناهان را می‌آموزد؟»

بیت شعر هم به مفهوم آموزش گناهان توسط خداوند اشاره می‌کند.

۲ ترجمه: «مردم خفتگان اند، هنگامی که بمیرند، هشیار می‌شوند» / «مادامی که مردم خوابند، هشیار نمی‌شوند.»

مفهوم عبارت اول این است که مرگ، آغاز بیداری و هشیاری انسان‌هاست نه این‌که خواب، باعث غفلت باشد.

۳ ترجمه: «هر چه [از خوبی‌ها] به دست آورد، به سود او و هر چه [از بدی‌ها] به دست آورد، به ضرر اوست.»

بیت شعر هم دقیقاً به مفهومی مشابه اشاره دارد.

۴ ترجمه: «خدایا، آن‌چه که نسبت به آن طاقت نداریم، بر ما تحمیل مکن» / «خداوند به هیچ‌کس جز به اندازه توانش تکلیف نمی‌دهد.»

مفاهیم دو آیه دقیقاً مشابه هستند.

۳۹ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱ ترجمه: آیا می‌توانی به زبان عربی صحبت کنی؟! بله، البته.

در جواب «هل» می‌توانیم از «نعم» استفاده می‌کنیم.

۲ ترجمه: همراهان چه کسانی هستند؟ آن‌ها هم کلاسی‌هایم هستند.

«مَن» برای پرسش از انسان‌ها استفاده می‌شود.

۳ ترجمه: ایران را چگونه یافتی (دیدی)؟ ایران کشور بسیار زیبایی است.

۴ ترجمه: ای زائران، چه چیزی در دستانتان هست؟ ما آماده‌ایم.

«ماذا» برای پرسش از اشیا به کار می‌رود. پاسخ ربطی به سؤال ندارد.

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۰ و ۴۱):

۴۰ ۲ [گزینه] درست را در مورد سوره‌های مدنی مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

۱) آن‌ها، قبل از هجرت بر پیامبر (ص) نازل شدند. مکی

کل قرآن

۲) تعداد سوره‌هایش کم‌تر از سوره‌های مکی است. ($۸۶ = ۲۸ - ۱۱۴$ ؛ پس

مدنی

عبارت صحیح است.)

۳) در آن‌ها غالباً مشرکین مورد خطاب‌اند.

۴) خداوند غالباً در آن‌ها مردم را به اسلام دعوت کرده است.

۴۱ ۳ [گزینه] درست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

۱) تعداد کل سوره‌های قرآن، بیست و هشت‌تاست.

۲) موضوع سوره‌های مکی، غالباً احکام است.

۳) اگر سوره‌ای مکی باشد، غالباً آیاتی کوتاه دارد.

۴) معیار اصلی تقسیم سوره‌ها به مکی و مدنی (همان) زمان است. (معیار اصلی، مکان نزول سوره‌ها بوده است.)

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۲):

۴۲ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) ترجمه: پنجاه و هفت به علاوه چهل برابر است با هفده.

«ناقص: منها» صحیح است.

۲) ترجمه: هشتاد و پنج تقسیم بر پنج برابر است با سیزده.

«خمسة و ستون: شصت و پنج» صحیح است.

۳) ترجمه: سی و نه ضرب در دو برابر است با هفتاد و هشت.

۴) ترجمه: صد منهای نود و هفت برابر است با بیست و یک.

«تسعة و سبعین: هفتاد و نه» صحیح است.

۴۳ ۲ ترجمه صورت سؤال: «من، پدر و مادرم، دو برادرم و دو

خواهرم در تعطیلات تابستانی به اصفهان می‌رویم.» طبق عبارت تعداد مسافران چند نفر است؟

ترجمه گزینه‌ها:

۱) هشت

۲) هفت

۳) پنج

۴) چهار

۴۴ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) ترجمه: «یک چهارم عددی برابر است با بیست درصد آن.»

(یک چهارم یک عدد برابر است با «خمسة و عشرين: بیست و پنج» درصد آن.)

۲) ترجمه: «سی درصد عددی بزرگ‌تر از یک پنجم آن است.» ($۳۰\% < ۲۰\%$)

۳) ترجمه: «نود و شش کوچک‌تر از شصت و نه است.» ($۹۶ < ۶۹$)

۴) ترجمه: «پانزده ضرب در چهار برابر است با هفتاد.» ($۱۵ \times ۴ = ۶۰$)

۴۵ ۴ ترجمه صورت سؤال: «در یک کلاس، صد دانش‌آموز وجود دارد.

بیست درصد از آن‌ها در یک مسابقه علمی شرکت کردند و پنجاه درصد از شرکت‌کنندگان در مسابقه موفق شدند.» طبق عبارت، گزینه نادرست را مشخص کن:

اطلاعات سؤال:

تعداد کل دانش‌آموزان کلاس = ۱۰۰

تعداد کسانی که در مسابقه شرکت کردند. $۲۰ = ۱۰۰ \times \frac{۲۰}{۱۰۰}$

تعداد کسانی که در مسابقه شرکت نکردند. $۸۰ = ۱۰۰ - ۲۰$

تعداد برندگان در مسابقه $۱۰ = ۲۰ \times \frac{۵۰}{۱۰۰}$

سوره‌های قرآن براساس مکان نزول به دو دسته تقسیم می‌شوند: مکی و مدنی. اولی (مکی) همان‌هایی هستند که قبل از هجرت [در مکه] بر پیامبر (ص) نازل شده‌اند. از ویژگی‌هایش می‌توان اشاره کرد به: آیات و نیز سوره‌های کوچکشان (کوتاهشان)، خطاب قرار دادن مشرکان در آن‌ها در بیش‌تر اوقات و موضوعشان [هم] غالباً دعوت به اسلام است و از ویژگی‌های دومی (مدنی) [می‌توان اشاره کرد به] آیات و سوره‌های بلندشان، خطاب قرار دادن مؤمنان در آن‌ها در بیش‌تر اوقات و موضوعشان هم غالباً احکام است. تعداد کل سوره‌های قرآن، صد و چهارده‌تاست که بیست و هشت‌تای آن‌ها، مدنی هستند.



ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) تعداد کل شرکت‌کنندگان، بیست نفر است.
- (۲) ده نفر از شرکت‌کنندگان در مسابقه برنده نشدند.
- (۳) تعداد موفقان، ده درصد از کل دانش‌آموزان کلاس است.
- (۴) هشت نفر از دانش‌آموزان در مسابقه شرکت نکردند.

۴۶ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «سبعین: هفتاد» عدد اصلی است و نمی‌تواند صفت شود.
- (۲) «ثلاثة: سه» عدد اصلی است و نمی‌تواند صفت شود.
- (۳) «الثامن: هشتم» عدد ترتیبی است. اعداد ترتیبی در جملات (به شرط داشتن موصوف)، صفت می‌شوند.
- (۴) «سبعة: هفت» و «عشرة: ده» اعداد اصلی‌اند و نمی‌توانند صفت شوند.

- ۴۷ ۳ سؤال گزینه‌ای را خواسته که دارای نوع دوم فعل‌ها (فعل‌هایی که در ریشه‌شان علاوه بر حرف اصلی، حرف یا حروف زاید هم دارند) بوده و تعداد حروف زاید، سه تا باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) **إِشْتَمِعُوا:** فعل امر از باب «افتعال» (دو حرف زاید).
- دقت کنید:** سه حرف اصلی این فعل «سمع» است و نمی‌تواند از باب «استفعال» باشد؛ چون در باب «استفعال» حرف «س» جزء حروف زاید است. **یَغْفِر:** حرف زاید ندارد. (ریشه «غفر»)
- (۲) **تَخَرَّجْتَن:** فعل ماضی از باب «تفعّل» (دو حرف زاید)
- (۳) **إِسْتَحْرَجُوا:** فعل ماضی از باب «استفعال» (سه حرف زاید)
- (۴) **نَنْتَظِر:** فعل مضارع از باب «افتعال» (دو حرف زاید)

- ۴۸ ۱ «یشتغلون» فعل مضارع از باب «افتعال» است و باید با آهنگ «يُشْتَغَلُ» بیاید ← يَشْتَغِلُونَ

- ۴۹ ۱ «أَنْ» جزء حروف ناصبه است و بعد از آن فعل مضارع منصوب می‌آید.

- دقت کنید:** بعد از «أَنْ» حرف مشبّهة بالفعل «مستقیماً فعل نمی‌آید. در سایر گزینه‌ها به ترتیب «إِنَّ، لَكِنَّ، لَعَلَّ» همگی از حروف مشبّهة بالفعل هستند.

۵۰ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) چون بعد از «ان» فعل مضارع آمده، پس «أَنْ» (ناصبه) صحیح است.
- (۲) چون بعد از «ان» دو فعل (شرط و جواب شرط) آمده، پس «إِنَّ» نادرست و «إِنْ» (شرطیه) صحیح است.
- (۳) «ان» دو قسمت عبارت را به هم وصل کرده و معنای «که» می‌دهد: «بدانید که ...». پس «أَنْ» (از حروف مشبّهة بالفعل) صحیح است.
- (۴) بعد از «ف» برای بیان علت همیشه «إِنَّ» (از حروف مشبّهة بالفعل) می‌آید. بنابراین «فَإِنَّ» به معنای «زیرا» است. چون بعد از «ان» فعل نیامده، نمی‌توانیم آن را «أَنْ» یا «إِنْ» در نظر بگیریم.

دین و زندگی

- ۵۱ ۴ گروهی وجود دنیای پس از مرگ را انکار می‌کنند و برای انسان حقیقتی جز جسم و تن او قائل نیستند. آیهی «وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَا...» بیانگر دیدگاه آنان است.

از پیامدهای این نگرش برای انسانی که گرایش به جاودانگی دارد، این است که همین زندگی چند روزه دنیا نیز برایش بی‌ارزش می‌شود و گاهی برای تسکین خود و فرار از ناراحتی در راه‌هایی قدم می‌گذارد که روز به روز بر سرگردانی و یأس او می‌افزاید.

- ۵۲ ۱ اگر خداوند تمایلات و گرایش‌هایی را در موجودات قرار داده، پاسخ مناسب آن را هم پیش‌بینی کرده است. به طور مثال برای احساس تشنگی و گرسنگی انسان‌ها و حیوانات، آب و غذا را آفریده تا بتوانند تشنگی و گرسنگی خود را برطرف کنند و این موضوع اشاره به **ضرورت معاد در پرتوی حکمت الهی** دارد و آیهی شریفه «أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ» به آن مربوط است.

- ۵۳ ۳ وجود مخلوقات وابسته به خداست: «أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ» اما خداوند بی‌نیاز و غنی است: «وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ» و در ابتدای این آیه عبارت «بِأَيِّهَا النَّاسُ» آمده است که همه‌ی مخلوقات از جمله انسان را مورد خطاب قرار داده است نه فقط گروهی که ایمان آورده‌اند.

- ۵۴ ۲ هر انسانی گرایش به بقا و جاودانگی دارد و از نابودی گریزان است و بسیاری از کارهای خود را برای حفظ بقای خود انجام می‌دهد. همچنین هر انسانی خواستار همه‌ی کمالات و زیبایی‌هاست و این خواستن هیچ حدی ندارد. پس، گرایش همه‌جانبه به زیبایی‌ها، همان **میل به کمالات بی‌نهایت** است نه گرایش به بقا و جاودانگی و این استدلال بیانگر **ضرورت معاد در پرتوی حکمت الهی** است.

- ۵۵ ۱ از پیامدهای دیدگاه انکار معاد برای انسانی که گرایش به جاودانگی دارد، این است که همین زندگی چندروزه برایش بی‌ارزش می‌شود. در نتیجه به یأس و ناامیدی دچار می‌شود و **شادابی و نشاط زندگی را از دست می‌دهد.**

- ۵۶ ۴ این بیت «جامی» مربوط به **مقدمه‌ی دوم** استدلال نیازمندی جهان به خدا در پیدایش است و یادآور این مضمون است که **پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد، بلکه وجودش از خودش باشد، همان‌طور که چیزهایی که شیرین نیستند، برای شیرین شدن نیازمند به چیزی هستند که خودش شیرین باشد.**

- ۵۷ ۲ «نهراسیدن از مرگ» سبب می‌شود که دفاع از حق مظلوم و فداکاری در راه خدا، آسان‌تر شود و امام حسین (ع) می‌فرماید: «مرگ چیزی نیست مگر پلی که شما را از ساحل سختی‌ها به ساحل سعادت و کرامت و بهشت‌های پهناور و نعمت‌های جاوید عبور می‌دهد. پس کدام‌یک از شما کراهت دارد که از زندان به قصر منتقل شود؟»

- ۵۸ ۴ **شرک در ربوبیت:** اگر کسی در کنار ربوبیت الهی، برای خود یا سایر مخلوقات حساب جداگانه باز کند و گمان کند که کسی می‌تواند مستقل از خداوند، امور را تدبیر کند، گرفتار شرک شده است.

البته توحید در ربوبیت بدان معنا نیست که موجودات، به خصوص انسان، قدرت تدبیر ندارند؛ باغبانی که زحمت می‌کشد و به پرورش درختان اقدام می‌کند، رشد این درختان نتیجه‌ی تدبیر اوست. بلکه، توحید در ربوبیت بدین معناست که این باغبان و تدبیرش همه از آن خدا و تحت تدبیر اویند.

- ۵۹ ۴ هر موجودی در حد خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر صفات الهی است. از همین رو آنان که به دقت و تأمل در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و **علم و قدرت** او را می‌بینند. بیت «به هر جا بنگرم کوه و در و دشت / نشان از قامت رعنا تو بینم» از باباطاهر به همین مضمون اشاره دارد.



پیدام نگرش الهی درباره‌ی مرگ این است که اگر کسی به خدا و آخرت ایمان داشته باشد و عمل صالح انجام دهد، هیچ ترس و اندوهی ندارد. همین مفهوم در آیه‌ی شریفه‌ی «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمَلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ» مذکور است.

۶۸ ۳ هر کس که چیزی را پدید می‌آورد، مالک آن است. از آن‌جا که خداوند تنها خالق جهان است (علت)، پس تنها مالک آن نیز هست (معلول). مفهوم خالقیت در آیه‌ی «اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» موجود است.

۶۹ ۳ «چیستی مرگ و آینده‌ی انسان پس از آن» از پرسش‌های فراگیری (کلی) است که در طول تاریخ، ذهن عموم انسان‌ها را به خود مشغول کرده است و آنان کوشیده‌اند تا به این پرسش اساسی و سرنوشت‌ساز پاسخ دهند.

۷۰ ۲ همان‌گونه که درخواست از پزشک برای درمان بیمار با توحید منافاتی ندارد، درخواست از اولیای الهی برای اجابت خواسته‌ها نیز منافاتی با توحید ندارد؛ زیرا پزشک به واسطه‌ی استفاده از اسباب مادی و اولیای الهی به واسطه‌ی اسباب غیرمادی و با اذن خداوند این کار را انجام می‌دهند.

۷۱ ۴ هیچ گروهی از مسلمانان، غیر از جریان‌هایی که امروزه به «تکفیری‌ها» مشهور شده، طلب دعا و شفیع قرار دادن اولیای دین را برای درخواست عفو از خداوند، شرک‌آلود نمی‌داند. متأسفانه این جریان بزرگ‌ترین ضربه را بر اسلام وارد کرد و سبب تنفر برخی از مردم جهان از اسلام شد.

۷۲ ۱ براساس آیه‌ی «قُلْ أَعْيَرَ اللَّهُ ابْنِي رَبًّا وَ هُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ...» علت این‌که نباید غیر خدا را به عنوان پروردگار طلبید، این است که خداوند، پروردگار همه چیز است.

طبق عبارت «قُلْ أَ فَاتَّخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ لَا يَمْلِكُونَ لِأَنْفُسِهِمْ نَفْعًا وَلَا ضَرًّا»، افرادی که اختیار سود و زیان خود را هم ندارند، شایستگی سرپرستی و ولایت را ندارند.

۷۳ ۱ این تصور که چند خدا وجود دارد و هر کدام خالق بخشی از جهان‌اند، یا با همکاری یکدیگر این جهان را آفریده‌اند، به معنای آن است که هر کدام از آن‌ها محدود و ناقص هستند و به تنهایی نمی‌توانند کل جهان را خلق کنند. هم‌چنین به معنای آن است که هر یک از خدايان مذکور کمالاتی دارد که دیگری آن کمالات را ندارد و گرنه عین هم‌دیگر می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند.

۷۴ ۳ قرآن کریم نقل می‌کند که فرزندان یعقوب (ع) از پدرشان درخواست کردند که برای آن‌ها طلب آموزش کند و یعقوب نیز به آنان وعده‌ی دعا داد.

قرآن کریم بیان می‌کند که استغفار پیامبر (ص) در حق منافقان مؤثر نیست اما در مورد دیگران مؤثر است. **دقت کنید:** درخواست دعای مسلمانان از پیامبر (ص)، در تاریخ آمده است و مستند وحیانی (قرآنی) نیست.

۷۵ ۳ امام حسین (ع) خطاب به یاران خود می‌فرماید: «مرگ چیزی نیست مگر پلی که شما را از ساحل سختی‌ها به ساحل سعادت و کرامت و بهشت‌های پهناور و نعمت‌های جاوید عبور می‌دهد...» و پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می‌شوید.» هر دو عبارت درباره‌ی مرگ است.

۶۰ ۱ این آیه اشاره به امکان معاد در پرتوی نظام مرگ و زندگی در طبیعت دارد.

۶۱ ۳ براساس نیازمندی جهان به خدا در بقا، همه‌ی مخلوقات وابسته به خداوند هستند و خداوند هر لحظه اراده کند، آن‌ها را از بین می‌برد. به همین جهت، جهان همواره و در هر آن به خداوند نیازمند است و این نیاز هیچ‌گاه قطع و یا کم نمی‌شود و در مقام مثال می‌توان گفت که رابطه‌ی خداوند با جهان، تا حدی شبیه رابطه‌ی مولد برق با جریان برق است.

۶۲ ۲ طبق متن کتاب، همه‌ی پیامبران پس از ایمان به خدا، ایمان به آخرت را مطرح کرده‌اند و آن را لازمه‌ی ایمان به خدا دانسته‌اند. در قرآن کریم بعد از یکتاپرستی (توحید) درباره‌ی هیچ موضوعی به اندازه‌ی معاد سخن گفته نشده است.

۶۳ ۴ رسول خدا (ص) از همان آغاز رسالت خود، از مشرکان می‌خواست با گفتن جمله‌ی «لا اله الا الله» دست از شرک و بت‌پرستی بردارند و به خدای یگانه ایمان آورند. با گفتن این عبارت تمام احکام و حقوق اسلامی فرد به رسمیت شناخته می‌شد و دفاع از حقوق او بر دیگر مسلمانان واجب می‌گشت.

شرک در ولایت عبارت است از اعتقاد به این‌که علاوه بر خداوند و در کنار او (عرض)، دیگرانی نیز هستند که سرپرستی جهان را به عهده دارند و خودشان حق تصرف در جهان را دارا می‌باشند. لذا تأیید کردن حق تصرف موجودات در جهان در عرض (کنار) خداوند توحید در ولایت نیست بلکه شرک در ولایت است.

۶۴ ۳ داستان عزیز نبی (ع) نمونه‌ای از ماجرای زنده شدن مردگان بعد از مرگ است. این داستان برای آن‌که قدرت خدا را به طور محسوس‌تری نشان دهد، در قرآن آورده شده و بر امکان معاد دلالت دارد.

۶۵ ۱ روابط بین پدیده‌های جهان (مثلاً رابطه‌ی علیت) توسط خداوند طراحی شده و به اذن و اراده‌ی او صورت می‌گیرد. بنابراین کسی‌که برای آموختن نزد معلم می‌رود یا برای درمان به پزشک مراجعه می‌کند، نه تنها معلم و پزشک را شریک خداوند قرار نداده بلکه به قانون علیت عمل کرده است.

عبارت «ما لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَ لَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا» بیانگر توحید در ولایت است که عقیده به این‌که جز خداوند و در کنار او دیگرانی هستند که حق تصرف در جهان را دارند (شرک در ولایت)، مردود می‌سازد.

۶۶ ۲ عبارت «قُلْ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» بیانگر توحید در خالقیت است که آن را علت توحید در مالکیت می‌دانیم.

از آن‌جا که خداوند مالک جهان است، تنها ولی و سرپرست جهان نیز هست و مخلوقات جز به اذن و اجازه‌ی او نمی‌توانند در جهان تصرف کنند. چنین ادنی به معنی واگذاری ولایت خداوند به دیگری نیست، بلکه بدین معناست که خداوند آن شخص را در مسیر و مجرای ولایت خود قرار داده است و ولایت او در طول ولایت خداوند است و در عرض او نیست.

۶۷ ۲ کم‌ارزش بودن زندگی دنیوی با تعبیر «لَهُؤُ و لِعَبْ» سرگرمی و بازی و حقیقی بودن زندگی اخروی با تعبیر «الْحَيَوَانُ: زنده و راستین» در آیه‌ی شریفه‌ی «و ما هذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُؤُ و لِعَبْ و إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِئَةَ الْحَيَوَانِ لَوَ كَانُوا يَعْلَمُونَ» آمده است.



زبان انگلیسی

۷۶ ۲ چند روز قبل اتومبیلیم توسط یکی از نوجوانان محله‌ام دزدیده

شد. او چند خیابان [آن طرف‌تر] از خانه‌ام توسط پلیس دستگیر شد.

توضیح: هر دو فعل "steal" (دزدیدن) و "catch" (گرفتن؛ دستگیر کردن) در این‌جا جزء افعال متعدی هستند و به مفعول نیاز دارند. با توجه به این‌که در هر دو مورد، مفعول ("my car" و ضمیر "he") پیش از جای خالی قرار گرفته است، در هر دو جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌های این تست، تنها دو گزینه‌ی (۲) برای هر دو جای خالی فعل مجهول داریم.

۷۷ ۳ A: «آیا اتاق را برای مهمانان مرتب کرده‌اید؟»

B: «بسیار شرمندهم. آن [موضوع] را کاملاً فراموش کردم. الان آن را انجام می‌دهم.»

توضیح: برای تصمیمات لحظه‌ای و بدون برنامه‌ریزی قبلی مربوط به آینده، از زمان آینده‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل + will) استفاده می‌شود.

۷۸ ۳ مادربزرگم تمام طول روز کار کرده است. باید خیلی خسته

باشد. در واقع، به نظر می‌رسد که انگار از حال خواهد رفت.

توضیح: در جای خالی اول فعل به عملی اشاره دارد که از گذشته تاکنون به طور پیوسته یا متناوب انجام شده است و در نتیجه در این مورد از فعل حال کامل (have/has + p.p.) استفاده می‌شود.

دقت کنید: برای پیش‌بینی مربوط به زمان آینده بر مبنای نشانه‌های موجود در زمان حال، از ساختار "be going to" استفاده می‌شود؛ بنابراین جای خالی دوم تست، با این ساختار کامل می‌شود.

۷۹ ۳ بیش‌تر حشرات کم‌تر از یک سال زندگی می‌کنند. در واقع

مگس خانگی معمولی از ۱۹ تا ۳۰ روز زندگی می‌کند.

توضیح: فعل "live" (زندگی کردن) در معنی به کار رفته در هر دو جای خالی این تست جزء افعال لازم است و به مفعول نیاز ندارد، بنابراین در هر دو جای خالی به فعل معلوم نیاز داریم، نه فعل مجهول و گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) به دلیل دارا بودن فعل مجهول (to be + p.p.) حذف می‌شوند.

۸۰ ۳ در نواحی شمالی کشور، باران سنگین از چهارشنبه باریده

است، که باعث بالا آمدن رودخانه‌ها، بستن جاده‌ها و تهدید خانه‌ها و کارخانه‌ها شده است.

(۱) قوی، نیرومند (۲) عمیق، گود
(۳) سنگین (۴) سبک؛ [رنگ] روشن

توضیح: باران سنگین: "heavy rain"

۸۱ ۴ کلابتون به عنوان کارگر یدی کار می‌کرد و بیش‌تر وقت آزادش

را به نواختن گیتاری که در کودکی اش خریده بود، می‌گذارند.

(۱) اخیر، جدید (۲) رایج؛ مشترک
(۳) عمومی، همگانی (۴) اضافی؛ یدی

توضیح: اوقات فراغت، وقت آزاد: "spare time"

۸۲ ۲ هلن کلر که از سن پایین نابینا و ناشنوا بود، حس بویایی اش را

به قدری خوب پرورش داد که می‌توانست دوستانش را از طریق بوی شخصی‌شان شناسایی کند.

(۱) در نظر گرفتن؛ لحاظ کردن (۲) شناسایی کردن؛ شناختن
(۳) فراهم کردن، ارائه کردن (۴) بالا بردن؛ پرورش دادن

۸۳ ۱ قلب انسان آن‌قدر زیاد عضله دارد که حتی اگر یک‌سوم توده‌ی

ماهیه‌های آن از بین رود، می‌تواند به پمپاژ کردن [خون] ادامه دهد.

(۱) تخریب کردن، ویران کردن؛ از بین بردن

(۲) رحم کردن به، بخشیدن؛ اختصاص دادن

(۳) در نظر گرفتن؛ لحاظ کردن

(۴) به خطر انداختن؛ در معرض خطر قرار دادن

۸۴ ۱ او برای همه در شرکت منبع الهام است و ما امیدواریم او بتواند

به کار فوق‌العاده‌اش در آینده ادامه دهد.

(۱) الهام؛ منبع الهام (۲) شخصیت

(۳) تأکید، تکیه؛ اصرار (۴) توصیف؛ شرح

۸۵ ۳ نمی‌دانم او چگونه درد جراحی را تحمل می‌کند. اگر من بودم،

گریه می‌کردم و فریاد می‌زدم.

(۱) مورد، نمونه (۲) توصیه، راهنمایی؛ نوک

(۳) درد؛ احساس درد؛ رنج (۴) محدوده؛ طیف

۸۶ ۱ بچه‌ها به عنوان محافظت در برابر سرمای طاقت‌فرسا، کت‌های

ضخیم، کلاه‌ها و دستکش‌های پشمی پوشیده بودند.

(۱) محافظت؛ مراقبت، نگهداری

(۲) موقعیت، شرایط

(۳) کارکرد، عملکرد

(۴) پایان، انتها؛ نتیجه‌گیری

۸۷ ۱ درک کردن فاکتورهایی که به افراد ژاپنی امکان می‌دهند تا

این‌قدر طولانی زندگی کنند، برای سیاست‌های سلامت جهانی مفید خواهد بود، به خصوص برای کشورهای که تلاش می‌کنند تا سلامت عمومی را بهبود ببخشند.

(۱) به ویژه، به خصوص، علی‌الخصوص

(۲) به لحاظ مالی، از نظر پولی

(۳) به لحاظ جسمی، از نظر بدنی

(۴) شخصاً، به طور خصوصی

بدون نور، زندگی روی [کره‌ی] زمین غیرممکن خواهد بود. نور خورشید انرژی مورد نیاز جهت رشد گیاهان و زنده نگه داشتن تمام موجودات زنده را فراهم می‌کند. نور خودش صورتی از انرژی است که به شکل بسته‌های کوچک انرژی الکترومغناطیس به نام فوتون‌ها حرکت می‌کند. زمانی‌که فوتون‌ها وارد چشمان ما می‌شوند، سلول‌های حساس به نور مخصوصی را تحریک می‌کنند تا بتوانیم ببینیم. صورت‌های دیگر انرژی که به صورت امواج الکترومغناطیسی حرکت می‌کنند، شامل امواج رادیویی، اشعه‌های ایکس و امواج ماکروویو در اجاق‌های ماکروویو است. درست همان‌طوری که یک طیف رنگی در نور وجود دارد، هم‌چنین طیف الکترومغناطیسی نیز وجود دارد. در حقیقت، امواج نور هم نوعی موج الکترومغناطیسی هستند و رنگ‌های نور بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیسی را تشکیل می‌دهند. امواج نور و تمام موج‌های الکترومغناطیسی دیگر، با سرعت ۱۸۶,۰۰۰ مایل (۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر) در ثانیه حرکت می‌کنند، که آن‌قدر سریع است که می‌توانند دور کره‌ی زمین را تقریباً هشت بار در ثانیه بپیمایند. هیچ چیزی در جهان نمی‌تواند سریع‌تر از نور حرکت کند.

۹۳ ۳ هیچ شکی نیست که کودکان یاد گرفتن علم را دوست دارند چون که

- (۱) علم با بسیاری از افرادی که ملاقات می‌کنند، پیوند دارد
- (۲) علم برای آن‌ها مبحث بسیار آسانی برای یاد گرفتن است
- (۳) آن‌ها به صورت روزانه با حقایق و اصول علم مواجه می‌شوند
- (۴) آن‌ها با فرایند و روح علم آشنا هستند

۹۴ ۴ طبق متن، دانش‌آموزان می‌توانند تفکر منطقی را در حال یاد بگیرند.

- (۱) تمرین مهارت‌های ارتباطی
- (۲) مطالعه‌ی جغرافی
- (۳) گذراندن دوره‌های هنر
- (۴) فرا گرفتن علم

۹۵ ۴ کلمه‌ی "medium" (ابزار، وسیله؛ شیوه) در پاراگراف دوم نزدیک‌ترین معنی را به "means" دارد.

- (۱) وضعیت، حالت؛ ایالت
- (۲) باور، عقیده
- (۳) کارکرد، عملکرد
- (۴) ابزار، وسیله

۹۶ ۴ طبق متن، افراد دارای نگرش علمی
(۱) حاضر هستند تا نظرات سایرین را ببینند

- (۲) اغلب با یقین به نتیجه‌گیری می‌رسند
- (۳) آگاه هستند که محتمل است سایرین قضاوت‌های شتاب‌زده کنند
- (۴) از طریق مشاهده، آزمایش و استدلال در پی حقیقت هستند

بدن شما به طور پیوسته تحت حمله است. گرد و خاک و میکروب‌ها بدن‌تان را احاطه کرده‌اند. تنها یک چیز بین گرد و خاک و اعضای داخل بدن‌تان قرار دارد؛ پوست.

پوست ممکن است خیلی با اهمیت به نظر نرسد، ولی هست. آن بدن‌تان را از سوختگی، گرد و خاک، میکروب‌ها و پرتوهای خطرناک خورشید محافظت می‌کند. آن مایعات را داخل بدن‌تان نگه می‌دارد؛ و حاوی تمام عصب‌هایی است که به شما امکان می‌دهد تا چیزها را حس کنید. پوست بزرگ‌ترین عضو بدن شماست. اگر شما پوست یک فرد بالغ را روی سطحی صاف پهن می‌کردید، آن مساحتی در حدود ۲۱ فوت مربع را می‌پوشاند. پوست ممکن است محدوده‌ی وسیعی را بپوشاند اما بسیار نازک است. آن تنها در حدود ۱/۸ اینچ ضخامت دارد. پوست علی‌رغم این قدر نازک بودن، از سه لایه تشکیل شده است. بیرونی‌ترین لایه اپیدرم است. دقیقاً زیر بیرونی‌ترین لایه، درمی است. در زیر آن دو لایه، بافت زیرجلدی است.

اپیدرم حاوی یک ماده‌ی شیمیایی است که کراتین نامیده می‌شود. کراتین پوست را سخت و ضد آب می‌کند. کراتین میکروب‌ها را از بدن‌تان دور نگه می‌دارد. درمی به طور عمده از رگ‌های خونی و پایانه‌های عصبی تشکیل شده است. درمی غذا و اکسیژن را برای اپیدرم فراهم می‌کند. پایین‌ترین لایه [یعنی] بافت زیرجلدی، بدن را از ضربات محافظت می‌کند. آن هم‌چنین دمای بدن را تنظیم می‌کند. تمام سه لایه‌ی پوست بدن‌تان، از شما محافظت می‌کنند. چون پوست بدن‌تان از شما محافظت می‌کند، شما باید با تمیز نگه‌داشتن آن و داشتن رژیم غذایی سالم، از آن محافظت کنید. شما باید هنگامی که زیر آفتاب هستید، از ضدآفتاب استفاده کنید. اگر شما از پوست‌تان مراقبت کنید، آن یک عمر دوام می‌آورد.

۸۸ ۴ توضیح: فعل "provide" (فراهم کردن، ارائه کردن) در این تست به امری کلی اشاره دارد که مقید به بازه‌ی زمانی به خصوصی نیست؛ بنابراین در این‌جا از فعل حال ساده (در این تست "provides") استفاده می‌شود. علاوه بر این، چون در این تست فعل "make" و به تبع آن فعل "keep" بیان‌کننده‌ی هدف و مقصود هستند، آن‌ها را به صورت مصدر با "to" به کار می‌بریم. دقت کنید که طبق مفهوم جمله، در پایان این جمله به "alive" (زنده؛ در قید حیات) نیاز داریم، نه "lively" (سرحال، سرزنده)

۸۹ ۳ (۱) با وجود این، با این حال (۲) در طی، در طول (۳) وقتی (که)، هنگامی (که) (۴) مگر این‌که

۹۰ ۱ (۱) شامل ... بودن، دربر داشتن (۲) منفجر شدن، ترکیدن (۳) در نظر گرفتن؛ لحاظ کردن (۴) پایه‌ریزی کردن، بنا نهادن

۹۱ ۴ (۱) عمق، گودی (۲) نقطه؛ نکته (۳) نمودار (۴) نوع، گونه

۹۲ ۳ توضیح: "per" (در) حرف اضافه است و اصلاً اسم نیست که بتوانیم آن را با "s" جمع ببندیم. دقت کنید که بعد از این حرف اضافه، اسم بعدی همواره به صورت مفرد به کار می‌رود.

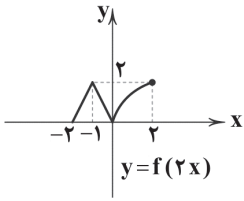
کودکان در جهانی زندگی می‌کنند که در آن علم اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. در طول زندگی‌شان، آن بیش‌تر و بیش‌تر آن‌ها را تحت تأثیر قرار خواهد داد. در طول زمان، بسیاری از آن‌ها در شغل‌هایی مشغول می‌شوند که به شدت به علم وابسته است؛ برای مثال، در مورد منابع انرژی، کنترل آلودگی، ایمنی بزرگراه، حفظ سرزمین‌های غیرمسکونی و رشد جمعیت. آن‌ها به عنوان مالیات‌دهندگان، برای تحقیقات و اکتشافات علمی [پول] پرداخت خواهند کرد. و آن‌ها به عنوان مصرف‌کنندگان با تبلیغات بسیار بمباران خواهند شد، که گفته می‌شود بیش‌تر آن براساس علم است.

بنابراین، مهم است که کودکان، [یعنی] شهروندان آینده، به صورت عملی با علم؛ با فرایند و روح علم [و] هم‌چنین با حقایق و اصول آن آشنا شوند. خوشبختانه، علم برای جوانان جذابیت ذاتی دارد. آن‌ها می‌توانند با آن (علم) در چیزهای بسیاری که [با آن‌ها] مواجه می‌شوند ارتباط برقرار کنند؛ چراغ‌قوه، ابزار، پژواک و رنگین‌کمان. به علاوه، علم ابزاری عالی برای تدریس بسیار بیش‌تر از محتوا است. آن می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا به صورت منطقی، برای سازماندهی و تحلیل ایده‌ها فکر کنند. آن می‌تواند تمرینی در [ارتباط با] مهارت‌های ارتباطی و ریاضیات فراهم کند. در حقیقت، هیچ محدوده‌ای از برنامه‌ی تحصیلی وجود ندارد که علم نتواند به آن کمک کند، چه آن جغرافی، تاریخ، هنرهای زبانی، موسیقی یا هنر باشد!

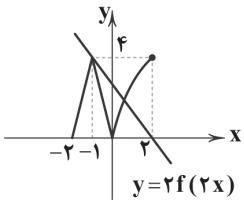
فراتر از همه، آموزش علمی خوب منجر به چیزی می‌شود که ممکن است «نگرش علمی» نامیده شود. آن‌هایی که آن را دارند به جای پذیرش کورکورانه‌ی نظرات دیگران، به دنبال پاسخ از طریق مشاهده، آزمایش و استدلال هستند. آن‌ها شواهد را با دقت می‌سنجند و نتایج را با احتیاط به دست می‌آورند. آن‌ها هم‌زمان با احترام به نظرات دیگران، انتظار صداقت، دقت و عدالت دارند و در مقابل قضاوت‌های شتاب‌زده و تعمیم دادن مقابله می‌کنند. تمام کودکان باید این رویکرد را برای حل مشکلات شکل دهند، اما نمی‌توان انتظار داشت آن [رویکرد] به طور خودکار تنها با جمع‌آوری اطلاعات ظاهر شود. تمرین پیوسته، از طریق مشارکت هدایت‌شده لازم است.



۱۰۴ ۳ از روی نمودار $f(x)$ ، نمودار $2f(2x)$ را در دو مرحله‌ی
الف) $f(2x)$ و ب) $2f(2x)$ رسم می‌کنیم. خط $y = -\frac{4}{3}(x-2)$ از دو
نقطه‌ی $A(2, 0)$ و $B(-1, 4)$ عبور می‌کند.



(الف)



(ب)

ملاحظه می‌کنید که دو تابع در دو نقطه متقاطع‌اند.

نمودار داده‌شده به ترتیب مراحل زیر را داشته است:

$$g(x) = \sqrt{x} \Rightarrow g(x+1) = \sqrt{x+1} \Rightarrow -g(x+1) = -\sqrt{x+1} \\ \Rightarrow -2g(x+1) = -2\sqrt{x+1}$$

پس $f(x) = -2\sqrt{x+1}$ و در نتیجه $f(8) = -6$ خواهد بود.

۱۰۶ ۳ اگر درجه‌ی عبارت مورد نظر ۳ باشد، آن‌گاه $a=1$ است، زیرا
باید x^4 ها ساده شوند.

$$a=1 \Rightarrow y = (x+2)^4 - (x-1)^4 + 4x^2 \\ \Rightarrow y = ((x+2)^2 - (x-1)^2)((x+2)^2 + (x-1)^2) + 4x^2 \\ \Rightarrow y = (x^2 + 4x + 4 - x^2 + 2x - 1)(x^2 + 4x + 4 + x^2 - 2x + 1) + 4x^2 \\ \Rightarrow y = (6x + 3)(2x^2 + 2x + 5) + 4x^2 \\ \Rightarrow y = 12x^3 + 12x^2 + 30x + 6x^2 + 6x + 15 + 4x^2 \\ \Rightarrow y = 12x^3 + 22x^2 + 36x + 15$$

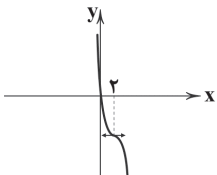
۱۰۷ ۲

$$y = -\frac{1}{4}x^3 + 3x^2 - 6x = -\frac{1}{4}(x^3 - 6x^2 + 12x) \\ = -\frac{1}{4}((x-2)^3 + 8)$$

این نمودار را به کمک نمودار $y = x^3$ و با استفاده از مراحل زیر رسم می‌کنیم:

$$y = x^3 \xrightarrow[\text{دو واحد به راست}]{\text{انتقال طولی}} y = (x-2)^3 \\ \xrightarrow[\text{انتقال عرضی}]{\text{انقباض عرضی}} y = (x-2)^3 + 8 \\ \xrightarrow[\text{بازتاب نسبت به محور}]{\text{برابر } \frac{1}{4}} y = \frac{1}{4}((x-2)^3 + 8)$$

نهایتاً نمودار به صورت زیر خواهد بود:



۹۷ ۲ بافت زیرجلدی چه کار می‌کند تا به بدن انسان کمک کند؟

- ۱) بافت زیرجلدی به پیش‌گیری از آفتاب‌سوختگی بدن کمک می‌کند.
- ۲) بافت زیرجلدی به ثابت نگه داشتن دمای بدن کمک می‌کند.
- ۳) بافت زیرجلدی به بدن کمک می‌کند تا غذا و اکسیژن را آماده‌ی استفاده کند.
- ۴) بافت زیرجلدی به دور نگه داشتن میکروب‌ها از بدن کمک می‌کند.

۹۸ ۴ نویسنده در متن کدام یک از موارد زیر را آخر توصیف می‌کند؟

- ۱) نویسنده سه جنبه‌ای را که پوست مفید است توصیف می‌کند.
- ۲) نویسنده اندازه‌ی پوست را توصیف می‌کند.
- ۳) نویسنده اپیدرم را توصیف می‌کند.
- ۴) نویسنده سه لایه‌ی پوست را توصیف می‌کند.

۹۹ ۲ از متن می‌توان برداشت کرد که

- ۱) پوست وقتی بیرون آفتابی است به طور خاص مفید است
- ۲) در بدن اندام‌های مفید بسیاری وجود دارد، از جمله پوست
- ۳) اپیدرم مهم‌ترین لایه‌ی پوست است
- ۴) درمی پس از اپیدرم، زیرین‌ترین لایه‌ی پوست است

۱۰۰ ۱ کدام یک از موارد زیر می‌تواند عنوان خوبی برای متن باشد؟

- ۱) پوست؛ محافظ بزرگ
- ۲) سه لایه‌ی پوست
- ۳) میکروب‌ها و بدن انسان
- ۴) کشفیات جدید در مورد پوست

ریاضیات

۱۰۱ ۲ $f(x)$ را مربع کامل می‌کنیم:

$$f(x) = (x-2)^2 - 3 \xrightarrow{\text{تبدیل } x \text{ به } x+2} f(x+2) = x^2 - 3$$

$$\Rightarrow f(x+2) + 3 = x^2 \Rightarrow g(x) = f(x+2) + 3$$

پس ابتدا نمودار $f(x)$ را دو واحد انتقال طولی به سمت چپ، سپس سه واحد انتقال عرضی به سمت بالا می‌دهیم و به نمودار $g(x)$ می‌رسیم.

۱۰۲ ۴ برای محاسبه‌ی دامنه‌ی $2f(x-1) - 1$ کافی است

که $-1 < x-1 < 4$ باشد، پس:

$$D_{2f(x-1)-1} = D_{g(x)} = [0, 5] \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=5 \end{cases}$$

و اما برد:

$$0 \leq f(x) \leq 6 \Rightarrow 0 \leq f(x-1) \leq 6 \Rightarrow 0 \times 2 - 1 \leq 2f(x-1) - 1 \leq 2 \times 6 - 1$$

$$\Rightarrow -1 \leq g(x) \leq 11 \Rightarrow \begin{cases} c=-1 \\ d=11 \end{cases} \Rightarrow \frac{c+d}{a+b} = \frac{10}{5} = 2$$

۱۰۳ ۴ می‌دانیم $f(a) = b$ است. فرض می‌کنیم

که $g(x) = 1 - f(3x-1)$ باشد.

$$g(x) = 1 - f(3(x - \frac{1}{3})) \xrightarrow{x \rightarrow x + \frac{1}{3}} g(x + \frac{1}{3}) = 1 - f(3x)$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow \frac{1}{3}x} g(\frac{x}{3} + \frac{1}{3}) = 1 - f(x) \xrightarrow{x=a} g(\frac{a}{3} + \frac{1}{3}) = 1 - f(a)$$

$$\Rightarrow g(\frac{a}{3} + \frac{1}{3}) = 1 - b \Rightarrow B(\frac{a+1}{3}, 1-b)$$



$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 3x & 0 & 0 \\ 0 & 2xy & 0 \\ 0 & 0 & 3x(x+y) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & t \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x=6 \Rightarrow x=2 \\ 2xy=8 \Rightarrow y=2 \\ 3x(x+y)=t \Rightarrow t=24 \end{cases}$$

۱۲۷ ۳ اگر دو ماتریس A و B تعویض پذیر باشند، آنگاه اتحادهای جبری برقرارند:

$$\begin{aligned} (A+B)^T - (A-B)^T + BA \\ = A^T + 2AB + B^T - (A^T - 2AB + B^T) + BA \\ = 4AB + AB = 5AB \end{aligned}$$

۱۲۸ ۲ چون A ماتریسی قطری است، پس A^3 نیز قطری است و درایه‌های ماتریس A^3 توان سوم درایه‌های ماتریس A خواهد بود و در نتیجه:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \Rightarrow A^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow A + A^T = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های ماتریس به دست آمده برابر ۱۰ است.

۱۲۹ ۲ مفهوم سؤال این است که ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

و $B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ وارون یکدیگرند، پس داریم:

$$B = A^{-1} = \frac{1}{6-5} \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow a+b+c+d = -1$$

۱۳۰ ۳ ابتدا ماتریس A را تشکیل می‌دهیم:

$$a_{11} = 1^2 - 1 = 0, a_{12} = 1^2 - 2 = -1$$

$$a_{21} = 2^2 - 1 = 3, a_{22} = 2^2 - 2 = 2$$

پس ماتریس A به صورت $A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ خواهد بود.

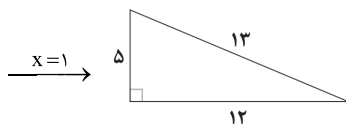
$$A^{-1} = \frac{1}{0 \times 2 - 3(-1)} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow 3A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$3A^{-1} + A + I_2 = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌ها برابر ۶ است.

۱۳۱ ۱ رابطه‌ی فیثاغورس را در این مثلث اعمال کرده و یک معادله‌ی درجه دوم حل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (x+12)^2 &= (x+4)^2 + (x+11)^2 \\ \Rightarrow x^2 + 24x + 144 &= x^2 + 8x + 16 + x^2 + 22x + 121 \\ \Rightarrow x^2 + 6x - 7 &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ قابل قبول} \\ x=-7 \text{ غیرقابل قبول} \end{cases} \end{aligned}$$



محیط مثلث برابر با مجموع طول اضلاع مثلث است: $5+13+12=30$

۱۲۱ ۲ ماتریس مورد نظر، قطری است.

$$A = \begin{bmatrix} a+b & 0 & 0 \\ 0 & 2(a+b) & 0 \\ 0 & 0 & 3(a+b) \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌ها را برابر ۱۲ قرار می‌دهیم:

$$(a+b) + 2(a+b) + 3(a+b) = 12 \Rightarrow a+b = 2$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی} = 2 \times 2 = 4$$

۱۲۲ ۱ حاصل ضرب دو ماتریس سطری و ستونی داده شده، یک معادله‌ی درجه دوم است.

$$x(x+1) + 2x + m(1-x) = 0 \Rightarrow x^2 + x + 2x + m - mx = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + (3-m)x + m = 0 \xrightarrow{x=2} 4 + (3-m)2 + m = 0$$

$$\Rightarrow 4 + 6 - 2m + m = 0 \Rightarrow m = 10$$

$$\text{معادله: } x^2 - 7x + 10 = 0 \Rightarrow x = 2, 5$$

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} = \frac{5+2}{10} = \frac{7}{10}$$

۱۲۳ ۲ بررسی موارد:

(الف) صحیح است، خاصیت شرکت پذیری در ضرب ماتریس‌ها برقرار است.

$$A(BC) = (AB)C$$

(ب) صحیح است، خاصیت پخش ضرب نسبت به جمع برقرار است.

$$A(B+C) = AB+AC$$

(ج) ماتریس هممانی، عضو خنثی در ضرب ماتریس‌ها است:

$$AIB = AB, BIA = BA$$

اما عمل ضرب ماتریس‌ها در حالت کلی تعویض پذیر نیست، پس «ج» ناصحیح است.

(د) ناصحیح است، در ضرب ماتریس‌ها خاصیت جابه‌جایی وجود ندارد.

$$A^T C A \neq A^T A C = A^T C$$

۱۲۴ ۲ ابتدا AB را حساب می‌کنیم:

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 6 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -10 & 2 \\ -12 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = 2I$$

$$(AB)^T = (2I)^T = 4I^T = 4I$$

$$\Rightarrow ((AB)^T)^{-1} = (4I)^{-1} = \frac{1}{4}(I)^{-1} = \frac{1}{4}I$$

۱۲۵ ۱ ضرب داده شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{bmatrix} 2 & -4 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 & x+1 \\ y & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16-4y & 2x+10 \\ 48+4y & 6x-2 \end{bmatrix}$$

چون ماتریس قطری است، پس:

$$\begin{cases} 48+4y=0 \Rightarrow y=-12 \\ 2x+10=0 \Rightarrow x=-5 \end{cases} \Rightarrow (y, x) = (-12, -5)$$

۱۲۶ ۳ هر دو ماتریس قطری‌اند و حاصل ضرب آن‌ها برابر حاصل ضرب درایه‌های نظیر به نظیر آن‌هاست.

$$AB = \begin{bmatrix} x & 0 & 0 \\ 0 & 2x & 0 \\ 0 & 0 & 3x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 \\ 0 & 0 & x+y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & t \end{bmatrix}$$

چون $x=2$ صفر تابع $f(x)$ است پس:

$$f(2)=0 \Rightarrow 8+12-8+m=0 \Rightarrow m=-12$$

$$\Rightarrow f(x)=x^3+3x^2-4x-12$$

تابع $f(x)$ بر $x-2$ بخش پذیر است.

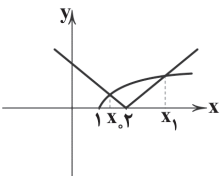
$$\begin{array}{r} x^3+3x^2-4x-12 \\ -x^2+2x^2 \\ \hline 5x^2-4x-12 \\ -5x^2+10x \\ \hline 6x-12 \\ -6x+12 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$x^3+3x^2-4x-12=(x-2)(x^2+5x+6)=0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x+2)(x+3)=0$$

کوچکترین صفر تابع -3 است.

نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم. طول نقاط برخورد دو تابع را با x_1 و x_2 روی نمودار مشخص کردیم. برای محاسبه‌ی این اعداد دو تابع را مساوی هم قرار می‌دهیم.



$$|x-2|=\sqrt{x-1} \Rightarrow x^2-4x+4=x-1 \Rightarrow x^2-5x+5=0$$

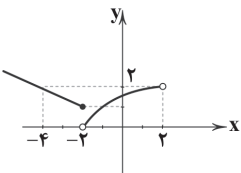
$$x=\frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$$

 $\sqrt{5}$ تقریباً برابر $2/2$ است. پس:

$$x_1=\frac{5+2/2}{2}=\frac{7/2}{2}=3/4, x_2=\frac{5-2/2}{2}=1/4$$

نزدیک‌ترین عدد صحیح به x_1 برابر 4 و نزدیک‌ترین عدد صحیح به x_2 برابر 1 است.

نمودار ضابطه‌ی اول، خط راست و برای $x \leq -2$ تعریف می‌شود و دو نقطه‌ی $(-2, -4)$ و $(1, -4)$ را برای رسم انتخاب می‌کنیم.

نمودار ضابطه‌ی دوم هم، همان نمودار \sqrt{x} است که دو واحد به سمت چپ منتقل شده است.تصویر نمودار بر محور y ها برد است.برد $R_f=(0, +\infty)$ می‌باشد.

فاصله‌ی دو خط موازی d_1 و d_2 برابر 4 است، پس ارتفاع دو مثلث ADC و BDC برابر 4 و قاعده‌ی هر دو برابر 3 است، در نتیجه مساحت دو مثلث برابر است با:

$$S(\triangle ADC)=S(\triangle BDC)=\frac{1}{2} \times 3 \times 4=6$$

سهمی $y=2x^2+4x+1$ را مربع کامل می‌کنیم:

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

با مقایسه‌ی این عبارت با عبارت $a(x-x_0)^2+y_0$ داریم:

$$a=2, x_0=-1, y_0=-1 \Rightarrow a+x_0+y_0=0$$

خط $\frac{x}{4}+3=0$ به صورت $x=-6$ تبدیل می‌شود، چون این

خط عمودی است و از رأس می‌گذرد، پس خط تقارن سهمی است.

$$y=\frac{1}{a}x^2+\frac{1}{p}x-4a \Rightarrow \text{خط تقارن: } x=\frac{-\frac{1}{p}}{2 \times \frac{1}{a}}=\frac{-a}{4}$$

$$\Rightarrow -\frac{a}{4}=-6 \Rightarrow a=24 \Rightarrow y=\frac{1}{24}x^2+\frac{1}{4}x-96$$

برای محاسبه‌ی محل برخورد با محور عرض‌ها کافی است به جای x ها صفر قرار دهیم.

$$y(0)=-4a=-4 \times 24=-96$$

اگر یکی از اعداد x فرض کنیم عدد دیگر $x+1$ خواهد بود.

$$(x+1)^3-x^3=61 \Rightarrow x^3+3x^2+3x+1-x^3=61$$

$$\Rightarrow 3x^2+3x-60=0 \xrightarrow{\div 3} x^2+x-20=0$$

$$\Rightarrow (x+5)(x-4)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=4 \text{ (قق)} \\ x=-5 \text{ (غقق)} \end{cases}$$

بنابراین دو عدد 4 و 5 می‌باشند.

$$4^2+5^2=16+25=41$$

اگر سهمی مورد نظر بر $y=\frac{1}{4}$ مماس باشد، باید عرض رأس

$$-\frac{\Delta}{4a}=\frac{1}{4} \Rightarrow \Delta=-a \Rightarrow 9-4(-1)(-m)=1$$

$$\Rightarrow 9-4m=1 \Rightarrow 4m=8 \Rightarrow m=2$$

اگر طول و عرض مستطیل را به ترتیب x و y در نظر بگیریم،

آن‌گاه:

$$\frac{x}{y}=\frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}y \xrightarrow{\times y} xy=\frac{1+\sqrt{5}}{2}y^2$$

$$\Rightarrow 2(1+\sqrt{5})=\frac{1+\sqrt{5}}{2}y^2 \Rightarrow y^2=4 \Rightarrow y=2$$

$$\frac{x}{y}=\frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow x=1+\sqrt{5}$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(x+y) = 2(1+\sqrt{5}+2) = 2(3+\sqrt{5}) = 6+2\sqrt{5} = 6+\sqrt{20}$$

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله را تشکیل می‌دهیم:

$$(2\alpha+1)+(2\beta+1)=3 \Rightarrow 2(\alpha+\beta)=1 \Rightarrow \alpha+\beta=\frac{1}{2}$$

$$(2\alpha+1)(2\beta+1)=-2 \Rightarrow 4\alpha\beta+2\alpha+2\beta+1=-2$$

$$\Rightarrow 4\alpha\beta+2(\alpha+\beta)=-3$$

$$\frac{\alpha+\beta=\frac{1}{2}}{4\alpha\beta=-3-2 \times \frac{1}{2}=-4} \Rightarrow \alpha\beta=-1$$

$$\text{معادله‌ی جدید: } x^2-(\alpha+\beta)x+\alpha\beta=0 \Rightarrow x^2-\frac{1}{2}x-1=0$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2x^2-x-2=0 \Rightarrow 2x^2-x=2$$



۱۴۷ ۲ مجموعه‌ی X شامل ۳ عضو ۱، $\{1\}$ و $\{1, 1\}$ می‌باشد و در نتیجه دارای $2^3 = 8$ زیرمجموعه است که اگر خود X و تهی را از آن حذف کنیم، ۶ زیرمجموعه باقی می‌ماند که زیرمجموعه‌های سره‌ی ناتهی X هستند.

۱۴۸ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) به دلیل آن‌که a به عنوان یک عضو در A وجود دارد، لذا درست است.
(۲) $\{a, \{b\}\}$ به عنوان یک عضو در A وجود دارد، لذا درست است.
(۳) $\{a, \{a\}\}$ همان $\{a\}$ می‌باشد که به عنوان یک عضو در A وجود ندارد، لذا نادرست است.

(۴) به دلیل آن‌که b و $\{b\}$ به عنوان دو عضو در A وجود دارند، درست است.

۱۴۹ ۱ فرض کنیم A ، n عضوی باشد، در این صورت تعداد

زیرمجموعه‌های آن 2^n خواهد بود، حال اگر تعداد اعضای A را دو برابر و سپس ۱ واحد از آن کم کنیم، مجموعه‌ی جدید، $(2n-1)$ عضوی می‌شود و 2^{2n-1} زیرمجموعه دارد، بنابراین:

$$2^n + 24 = 2^{2n-1} \Rightarrow 2^n + 24 = \frac{(2^n)^2}{2}$$

فرض می‌کنیم $x = 2^n$ ، بنابراین:

$$\frac{x^2}{2} = x + 24 \Rightarrow x^2 - 2x - 48 = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} 8 & (\text{قق}) \\ -6 & (\text{غقق}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

بنابراین مجموعه‌ی A ، سه‌عضوی است و $P(A)$ که همه‌ی زیرمجموعه‌های A می‌باشد، $2^3 = 8$ عضو دارد.

۱۵۰ ۳ ابتدا مجموعه‌ها را با اعضایشان مشخص می‌کنیم:

$$A = \{0, 1\}$$

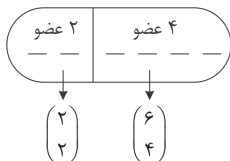
$$B = \{0, 1, -1\}$$

$$C = \{0, 1, -1\}$$

بدیهی است که $A \subseteq B$ و $B = C$ می‌باشد.

۱۵۱ ۱ حالات ممکن برای تقسیم‌بندی مجموعه‌ی A فقط به صورت

زیر می‌باشد:



بنابراین تعداد کل حالات ممکن برابر با $15 = \binom{6}{4} \times \binom{2}{2}$ است.

۱۵۲ ۴ بررسی گزینه‌ها:

می‌دانیم که اگر $A \subseteq B$ و $C \subseteq D$ باشد، آن‌گاه:

$$1) A \cap C \subseteq B \cap D$$

$$2) A \cup C \subseteq B \cup D$$

$$3) A \cap C \subseteq B \cup D$$

بنابراین گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) درست می‌باشند، پس گزینه‌ی (۴) نادرست است که با مثال نقض زیر نادرستی آن را نشان می‌دهیم:

$$A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$C = \{3, 4, 5\}, D = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

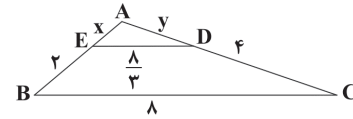
$$\begin{cases} A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5\} \\ B \cap D = \{1, 2, 3, 4\} \end{cases} \Rightarrow A \cup C \not\subseteq B \cap D$$

چون عدد مساحت در هر مثلث مقداری ثابت است، پس در مثلث BDC

$$S(\triangle BDC) = \frac{1}{2} CH \times BD \Rightarrow 6 = \frac{1}{2} \times CH \times 2CH$$

$$\Rightarrow CH^2 = 4 \Rightarrow CH = 2$$

۱۴۲ ۲ اگر ساق‌های دوزنقه‌ی $EDCB$ را امتداد دهیم شکل زیر ساخته می‌شود.



طبق تعمیم قضیه‌ی تالس داریم:

$$\frac{x}{x+2} = \frac{y}{y+4} = \frac{\frac{8}{2}}{8} \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$$

نسبت محیط‌های مثلث‌های AED و ABC برابر است با:

$$\frac{3+6+8}{1+2+\frac{8}{2}} = \frac{17}{\frac{17}{2}} = 2$$

۱۴۳ ۳

$$\triangle ABE: \frac{AD}{AB} = \frac{AF}{AE} \quad (1)$$

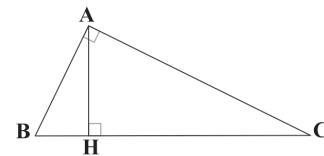
$$\triangle ABC: \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که:

$$\frac{AF}{AE} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow AE^2 = AF \times AC$$

$$\frac{AF=9}{AC} \rightarrow AE^2 = \frac{9}{AC} \times AC \Rightarrow AE^2 = 9 \Rightarrow AE = 3$$

۱۴۴ ۴ در مثلث قائم‌الزاویه ارتفاع وارد بر وتر، واسطه‌ی هندسی دو پاره‌خط ایجادشده بر وتر است.



$$AH^2 = BH \times HC \xrightarrow{AH=2\sqrt{BH}} (2\sqrt{BH})^2 = BH \times HC$$

$$\Rightarrow 4BH = BH \times HC \Rightarrow HC = 4$$

۱۴۵ ۳

$$\begin{cases} \hat{D}_1 + \hat{B} = 180^\circ \\ \hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{D}_1 + \hat{B} = \hat{D}_1 + \hat{D}_2 \Rightarrow \hat{B} = \hat{D}_2$$

دو مثلث ABC و DEC متشابه‌اند:

$$\begin{cases} \hat{D}_2 = \hat{B} \\ \hat{C} \text{ (مشترک)} \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle DEC \Rightarrow \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{EC} = \frac{BC}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{3} = \frac{AC}{EC} \Rightarrow AC = 2EC$$

۱۴۶ ۲ اعضای مجموعه‌ی B پس از لیست کردن به صورت زیر می‌شوند:

$$B = \{\sqrt{2}, 2, 2\sqrt{2}, 4, 4\sqrt{2}, 8, 8\sqrt{2}, 16, 16\sqrt{2}, 32\}$$

که از این تعداد فقط ۵ عضو آن گویا می‌باشند.



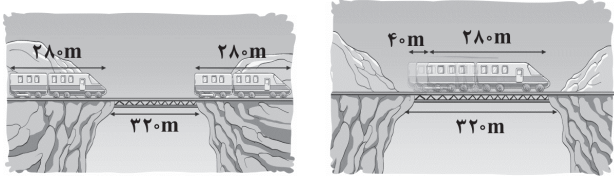
۱۵۸ ۳ برای عبور کامل قطار از روی پل باید جابه‌جایی قطار به اندازه‌ی مجموع طول قطار و پل باشد و جابه‌جایی قطار در مدت زمانی که کامل روی پل بوده، برابر با اختلاف طول پل و قطار است.

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72}{3.6} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_1 = l_p + l_1 = vt_1 \Rightarrow 320 + 280 = 20t_1 \Rightarrow t_1 = 30 \text{ s}$$

$$x_2 = l_p - l_1 = vt_2 \Rightarrow 320 - 280 = 20t_2 \Rightarrow t_2 = 20 \text{ s}$$

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 28 \text{ s}$$



۱۵۹ ۴ ابتدا با استفاده از معادله‌ی مکان - زمان، شتاب و سرعت اولیه‌ی حرکت متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \\ x = 2 t^2 - 16 t + 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = -16 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

با توجه به علامت سرعت اولیه، جهت اولیه‌ی حرکت متحرک به سمت منفی محور X هاست و بیش‌ترین فاصله‌ی آن از مبدأ در لحظه‌ی تغییر جهت حرکت است. حال معادله‌ی سرعت - زمان آن را نوشته و لحظه‌ی تغییر جهت آن را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4t - 16 \xrightarrow{v=0} t = 4 \text{ s}$$

با قرار دادن زمان تغییر جهت در معادله‌ی مکان - زمان بیش‌ترین فاصله‌ی متحرک را در سمت منفی محور X محاسبه می‌کنیم:

$$x = 2t^2 - 16t + 8 \xrightarrow{t=4 \text{ s}} x = 2 \times 16 - 16 \times 4 + 8 = -24 \text{ m}$$

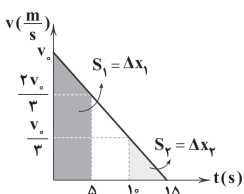
۱۶۰ ۳ با توجه به نمودار مکان - زمان، سؤال مربوط به حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت) است. پس ابتدا سرعت متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x_0 = 4 \text{ m}} 16 = 4v + 4 \Rightarrow v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 3t + 4$$

۱۶۱ ۳ ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. با توجه به ثابت بودن شتاب، تغییرات سرعت در بازه‌های زمانی یکسان با هم برابر است و سطح زیر نمودار سرعت - زمان بیانگر جابه‌جایی است.

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{\left(\frac{v_0 + 2v_0}{3}\right) \times \Delta t}{\frac{v_0}{3} \times \Delta t} = \frac{\left(\frac{5v_0}{3}\right) \times \Delta t}{\frac{5v_0}{3} \times \Delta t} = 1$$



۱۵۳ ۱ می‌دانیم که اگر $A' \subseteq B'$ باشد، آن‌گاه $B \subseteq A$ خواهد بود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) چون $B \subseteq A$ است، لذا $B - A = \emptyset$ و درست است.

(۲) $A - B$ هنگامی برابر A می‌شود که هیچ عضو مشترکی در A و B وجود نداشته باشد که طبق فرض $(A \cap B = B)$ ممکن نیست، لذا نادرست است.

(۳) اگر $B \subseteq A$ باشد، آن‌گاه $A \cap B = B$ می‌باشد، نه A ، پس نادرست است.

(۴) اگر $B \subseteq A$ باشد، آن‌گاه $A \cup B = A$ می‌باشد، نه B ، پس نادرست است.

۱۵۴ ۱ می‌دانیم که:

$$1) \begin{cases} A \subseteq B \Leftrightarrow \forall x; (x \in A \Rightarrow x \in B) \\ A \not\subseteq B \Leftrightarrow \exists x; (x \in A \wedge x \notin B) \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x \in A - B \Leftrightarrow x \in A \wedge x \notin B \\ x \notin A - B \Leftrightarrow x \notin A \vee x \in B \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x \in A \cup B \Leftrightarrow x \in A \vee x \in B \\ x \notin A \cup B \Leftrightarrow x \notin A \wedge x \notin B \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} x \in A \cap B \Leftrightarrow x \in A \wedge x \in B \\ x \notin A \cap B \Leftrightarrow x \notin A \vee x \notin B \end{cases}$$

۱۵۵ ۲ چون A و B عضو مشترک ۴ را دارند، لذا باید

تساوی $\{x - 2, y - 3\} = \{1, 3\}$ برقرار باشد که دو حالت رخ می‌دهد:

حالت اول:

$$\begin{cases} 3 = 1 \quad (\text{غیرممکن است.}) \\ y - 3 = x - 2 \end{cases}$$

بنابراین هیچ‌گاه این حالت رخ نمی‌دهد.

حالت دوم:

$$\begin{cases} x - 2 = 3 \Rightarrow x = 5 \\ y - 3 = 1 \Rightarrow y = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 - y^2 = 5^2 - 4^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow \sqrt{x^2 - y^2} = \sqrt{9} = 3$$

فیزیک

۱۵۶ ۳ با توجه به این‌که جهت حرکت شخص با قطار مخالف

یکدیگر است. سرعت شخص $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود، هنگامی‌که قطار از روی پل عبور می‌کند، جابه‌جایی شخص برابر با طول پل است.

$$x = vt \Rightarrow l = 18 \times 15 = 270 \text{ m}$$

۱۵۷ ۱ ابتدا معادله‌ی مکان - زمان متحرک را تعیین می‌کنیم:

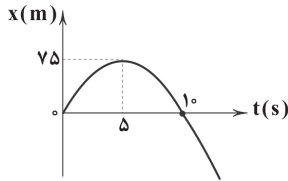
$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t = \Delta s \\ x = 12 \text{ m} \end{cases} \rightarrow 12 = 5v + x_0$$

$$\begin{cases} t = 7 \text{ s} \\ x = 21 \text{ m} \end{cases} \rightarrow 21 = 7v + x_0$$

$$\Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, x_0 = -7 \text{ m}$$

برای تعیین مکان متحرک در لحظه‌ی $t = 10 \text{ s}$ خواهیم داشت:

$$x = vt + x_0 = 4t - 7 \xrightarrow{t=10 \text{ s}} x = 33 \text{ m}$$



$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 5a + v_0 \Rightarrow v_0 = -5a$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow[t=5s]{x_0=0} 75 = \frac{1}{2}a \times 25 + 5v_0$$

$$\Rightarrow 15 = \frac{5a}{2} + v_0 \xrightarrow[v_0=-5a]{} 15 = \frac{5a}{2} - 5a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -6 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -5 \times -6 = 30 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = -3t^2 + 30t$$

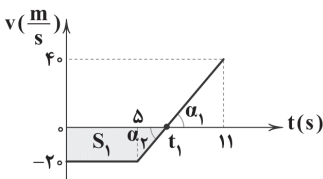
$$\xrightarrow[t=15s]{} x = -3 \times 225 + 30 \times 15 \Rightarrow \Delta x = -225m$$

حال می‌توانیم تندی متوسط آن را محاسبه کنیم:

متحرک ابتدا از $x_0 = 0$ به $x_1 = 75m$ رفته و سپس با تغییر جهت حرکت به $x_2 = 0$ بازگشته و در ادامه $x_3 = -225m$ رفته است، بنابراین:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{|\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3|}{\Delta t} = \frac{75 + 75 + 225}{15} = 25 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار سرعت - زمان متحرک از لحظه $t = 5s$ به بعد شتاب حرکت ثابت است. **۱۶۶**



$$\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2$$

$$\Rightarrow \frac{40}{11-t_1} = \frac{20}{t_1-5} \Rightarrow t_1 = 7s$$

در لحظه $t_1 = 7s$ سرعت صفر می‌شود.

عبور مجدد از نقطه‌ی شروع یعنی این‌که از لحظه $t = 0$ تا آن زمان، $\Delta x = 0$ باشد، یعنی Δx در جهت منفی و مثبت محور x هم‌اندازه شوند.

$$|\Delta x_1| = S_1 = \frac{v+0}{2} \times 7 = 140m$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 - (-20)}{11 - 5} = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}a(\Delta t)^2 = 5(\Delta t)^2 = 140$$

(Δx_2 ، جابه‌جایی از لحظه $t_1 = 7s$ به بعد است.)

$$\Rightarrow (\Delta t)^2 = 28 \Rightarrow \Delta t = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}s$$

سرعت در پایان $5s$ را v_1 فرض می‌کنیم. **۱۶۷**

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_1 = 5a$$

حال جابه‌جایی در قسمت اول و قسمت دوم حرکت را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v_1}{2} \times \Delta t_1 = \frac{0 + v_1}{2} \times 5 = \frac{5v_1}{2}$$

$$\Delta x_2 = v_1 \Delta t_2 = 25v_1$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{5}{2}v_1 + 25v_1 = 27.5v_1$$

$$\Rightarrow 27.5v_1 = 1100 \Rightarrow 27.5 \times 5a = 1100 \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

شتاب متوسط متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{45 - 5}{10} = 4 \frac{m}{s^2}$$

حال سرعت‌های متحرک در ابتدا و انتهای دو ثانیه‌ی چهارم را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_6 = 4 \times 6 + 5 = 29 \frac{m}{s} \\ v_8 = 4 \times 8 + 5 = 37 \frac{m}{s} \end{cases}$$

با استفاده از معادله‌ی مستقل از شتاب می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t = \frac{29 + 37}{2} \times 2 = 66 \times 2 = 132m$$

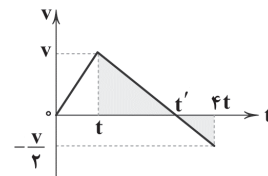
۱۶۳

$$x_0 = 25m, \quad x_8 = 305m, \quad x_{14} = 725m$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} 305 = \frac{1}{2}a \times (8)^2 + 8v_0 + 25 \\ 725 = \frac{1}{2}a \times (14)^2 + 14v_0 + 25 \\ 725 = \frac{1}{2}a \times 14 \times 14 + 14v_0 + 25 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a + v_0 = 35 \\ 7a + v_0 = 50 \end{cases} \Rightarrow 3a = 15 \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v_0 = 15 \frac{m}{s}$$

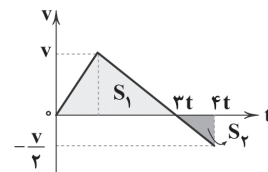
نمودار سرعت - زمان آن به صورت زیر است: **۱۶۴**



با استفاده از تشابه مثلث‌های هاشور خورده می‌توان نوشت:

$$\frac{v}{t-t} = \frac{v}{4t-t} \Rightarrow t' - t = 4t - 2t' \Rightarrow t' = 3t$$

مجموع قدرمطلق مساحت سطح زیر منحنی برابر کل مسافت طی شده است:



$$S_1 = \frac{v \times t}{2} = \frac{3}{2}vt$$

$$S_2 = \frac{t \times \frac{v}{2}}{2} = \frac{1}{4}vt$$

$$1 = S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 = \frac{3}{2}vt + \frac{1}{4}vt$$

$$\text{تندی کل: } s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{1}{4t} = \frac{v}{16}$$

۱۶۵

چون نمودار مکان - زمان سهمی است، شتاب حرکت ثابت است. با توجه به شکل متقارن سهمی، در لحظه $t = 5s$ و $x = 75m$ سرعت متحرک صفر است و جهت حرکت تغییر می‌کند.



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 44 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 + 2v_0 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 400 = 2 \times 2 \times 44 \Rightarrow v^2 - 400 = 176$$

$$\Rightarrow v^2 = 576 \Rightarrow v = 24 \frac{m}{s}$$

۱ ۱۷۲ با توجه به نمودار، حرکت متحرک از دو قسمت تشکیل شده است، ابتدا سرعت را در پایان مرحله اول و در پایان مرحله دوم به دست می‌آوریم:

$$v_1 = a_1 t + v_0 \Rightarrow v_1 = 2 \times 5 + 0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = a_2 t + v_1 \Rightarrow v_2 = -1 \times 10 + 10 = 0$$

حال می‌توانیم با استفاده از رابطه‌ی مستقل از شتاب، جابه‌جایی متحرک در دو مرحله را به دست آوریم:

$$\Delta x_{0-5} = \frac{v_0 + v_1}{2} \cdot \Delta t = \frac{0 + 10}{2} \times 5 = 25 m$$

$$\Delta x_{5-15} = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t = \frac{10 + 0}{2} \times 10 = 50 m$$

چون تا پایان ثانیه‌ی ۱۵، جهت حرکت متحرک عوض نشده است، داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{0-5} + \Delta x_{5-15}}{\Delta t_{0-5} + \Delta t_{5-15}} = \frac{25 + 50}{5 + 10} = \frac{75}{15} = 5 \frac{m}{s}$$

۱ ۱۷۳ ابتدا فاصله‌ی دو متحرک از هم را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2} \times 4t^2 = 2t^2 \\ x_B = \frac{1}{2} \times 4(t-3)^2 + 15(t-3) \\ = 2(t-3)^2 + 15(t-3) = 2t^2 + 3t - 27 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |x_A - x_B| = |27 - 3t|$$

در نتیجه از لحظه‌ی $t = 0$ تا $t = 9s$ فاصله‌ی دو متحرک کم می‌شود و سپس زیاد می‌گردد.

۳ ۱۷۴ اگر شتاب دو متحرک را a_A و a_B فرض کنیم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} = a_A t + 6$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} = a_B t + 18$$

در لحظه‌ی $t = 10s$ سرعت‌ها برابر است.

$$\xrightarrow{t=10s} 10a_A + 6 = 10a_B + 18 \Rightarrow 10a_A - 10a_B = 12$$

$$\Rightarrow 10(a_A - a_B) = 12 \Rightarrow a_A - a_B = \frac{12}{10} = 1.2 \frac{m}{s^2}$$

می‌دانیم بیش‌ترین فاصله‌ی بین دو متحرک زمانی اتفاق می‌افتد که سرعت‌ها برابر باشد بنابراین:

$$|x_A - x_B| = \left| \frac{1}{2}a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A} - \frac{1}{2}a_B t^2 - v_{0B} t - x_{0B} \right|$$

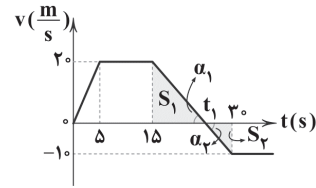
$$\xrightarrow{x_{0A} = x_{0B}} = \left| \frac{1}{2}(a_A - a_B)t^2 + v_{0A} t - v_{0B} t \right|$$

$$= \left| \frac{1}{2} \times 1.2 \times 100 + 6 \times 10 - 18 \times 10 \right| \Rightarrow |x_A - x_B| = 60 m$$

$$\Rightarrow \Delta x_{max} = 60 m$$

حال می‌دانیم در ابتدا فاصله‌ی دو متحرک صفر است تا به $60m$ برسد و سپس مجدداً این فاصله به صفر رسیده (دو متحرک به هم می‌رسند) و بعد از آن افزایش می‌یابد پس ۳ بار فاصله‌ی آن‌ها از هم $30m$ می‌شود.

۳ ۱۶۸ شیب نمودار سرعت - زمان نمایشگر شتاب است و در بازه‌ی زمانی ۱۵ تا 30° ثانیه شیب خط منفی و در نهایت شتاب آن هم منفی است.



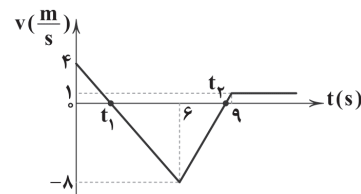
$$\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2 \Rightarrow \frac{20}{t_1 - 10} = \frac{-10}{30 - t_1} \Rightarrow t_1 = 25 s$$

مجموع قدرمطلق مساحت زیر نمودار سرعت - زمان نشان‌دهنده‌ی مسافت طی شده است. بنابراین:

$$l = |S_1| + |S_2| = \left| \frac{10 \times 20}{2} \right| + \left| \frac{5 \times 10}{2} \right| = 125 m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{125}{15} = \frac{25}{3} \frac{m}{s}$$

۲ ۱۶۹ هنگامی تندی متوسط با سرعت متوسط برابر است که متحرک تغییر جهت ندهد. پس با استفاده از نمودار سرعت - زمان آن می‌توان زمان‌ها را به دست آورد:

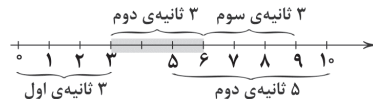


$$\text{شیب در مرحله‌ی اول } a_1 = \frac{-4}{t_1} = -2 \Rightarrow t_1 = 2 s$$

$$t = 6 s \Rightarrow v = -2 \times 6 + 4 = -8 \frac{m}{s}$$

$$a_2 = \frac{-(-8)}{t_2 - 6} = 3 \Rightarrow t_2 - 6 = \frac{8}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{26}{3} = 8 \frac{2}{3} s$$

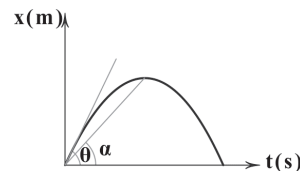
پس بین دو لحظه‌ی t_1 و t_2 تندی متوسط با سرعت متوسط برابر است.



۳ ۱۷۰ شیب خط مماس در نمودار مکان - زمان نمایشگر سرعت

لحظه‌ای و شیب خط واصل بین دو نقطه نمایشگر سرعت متوسط است. نکته‌ی مهم این است که در سهمی همواره شیب خط مماس دو برابر شیب خط واصل به اوج از همان نقطه است.

$$v_0 = 2v_{av} \xrightarrow{v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}} v_0 = 2 \times \frac{35 - 15}{4} = 10 \frac{m}{s}$$



۴ ۱۷۱ شرط این‌که جابه‌جایی با مسافت طی شده برابر باشد این است

که متحرک مسیر مستقیم و بدون تغییر جهت را طی کند. پس ابتدا با استفاده از معادله‌ی مکان - زمان سرعت اولیه‌ی متحرک را در ابتدای جابه‌جایی آن به دست آورده و سپس با استفاده از معادله‌ی مستقل از زمان، سرعت آن را در انتهای مسیر به دست می‌آوریم:



می‌دانیم مسافت طی شده برابر مجموع قدرمطلق‌های S_1 و S_2 و جابه‌جایی برابر اختلاف قدرمطلق‌های S_1 و S_2 است. حال S_1 و S_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$S_1 = \frac{3 \times 15}{2} = \frac{45}{2}$$

$$S_2 = \frac{3+1}{2} \times -10 = -20$$

$$\Rightarrow l = |S_1| + |S_2| = \left| \frac{45}{2} \right| + |-20|$$

$$\Rightarrow l = 42.5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow d = |S_1| - |S_2| = \left| \frac{45}{2} \right| - |-20| = 2.5 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{42.5 \text{ m}}{6 \text{ s}}$$

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2.5 \text{ m}}{6 \text{ s}}$$

$$s_{av} - v_{av} = \frac{42.5}{6} - \frac{2.5}{6} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۹ حرکت از حال سکون با شتاب ثابت است، بنابراین جابه‌جایی

متحرک با مجذور سرعت رابطه‌ی مستقیم دارد:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0} v^2 = 2a\Delta x$$

$$\frac{v_M^2}{v_B^2} = \frac{rd}{fd} \Rightarrow \frac{v_M}{v_B} = \sqrt{\frac{r}{f}} \Rightarrow \frac{v_M}{80} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow v_M = 40\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۰ حرکت متحرک را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم، یکی در ۵

ثانیه‌ی اول و دیگری در ۱۰ ثانیه‌ی اول و با نوشتن معادله‌ی مکان - زمان و حل دستگاه مقدار سرعت اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = 75 = \frac{1}{2}a \times 25 + 5v_0 \\ \Delta x_2 = 200 = \frac{1}{2}a \times 100 + 10v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -300 = -50a - 20v_0 \\ 2000 = 50a + 10v_0 \end{cases} \Rightarrow -1000 = -10v_0 \Rightarrow v_0 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۱ آب در لوله‌ی موئین تا ارتفاعی بالا می‌آید که برابری نیروهای

دگرچسپی بین آب و لوله با وزن ستون آب بالا آمده از لوله‌ی موئین برابر شود، پس:

$$mg = 2/5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$\Rightarrow \rho Vg = \rho Ahg = 2/5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$\Rightarrow 1000 \times 0.5 \times 10^{-6} \times h \times 10 = 2/5 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow h = 0.05 \text{ m} \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

۱۸۲ ابتدا چگالی مایع درون ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow (82/4 - 80/8) \times 10^3 = \rho \times 10 \times (0.3 - 0.1)$$

$$\Rightarrow \rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = 800/8 \times 10^3 \text{ Pa} = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow 800 \times 10 \times 0.1 + P_0 = 8000 \Rightarrow P_0 = 80 \text{ kPa}$$

ابتدا سرعت متحرک قبل از ترمز کردن را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta x = \frac{v+v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 120 = \frac{0+v_0}{2} \times 8 \Rightarrow v_0 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال می‌توانیم شتاب ترمز را به دست بیاوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-30}{8} = -3.75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون می‌توانیم با استفاده از معادله‌ی مستقل از مکان سرعت متحرک را یک ثانیه قبل از آن به دست بیاوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=7\text{s}} v = -3.75 \times 7 + 30 = 3.75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۶ با استفاده از معادله‌ی مستقل از مکان شتاب متحرک را به

دست آوریم. می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان برابر با سرعت است بنابراین سرعت در لحظه‌ی $t=4\text{s}$ صفر است. بنابراین:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=4\text{s}} 0 = a \times 4 + v_0 \Rightarrow a = \frac{-v_0}{4} \quad (1)$$

چون نمودار سهمی است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت است و با استفاده از معادله‌ی مستقل از شتاب می‌توانیم سرعت اولیه و سپس شتاب را به صورت زیر به دست بیاوریم:

$$\Delta x = \frac{v+v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 26-10 = \frac{0+v_0}{2} \times 4$$

$$\Rightarrow v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{(1)} a = \frac{-8}{4} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون که شتاب و سرعت اولیه را محاسبه کردیم می‌توانیم با استفاده از معادله‌ی مستقل از زمان سرعت متحرک را هنگام عبور از مبدأ به دست بیاوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{\Delta x = -10\text{m}} v^2 - 64 = 2 \times (-2) \times (-10)$$

$$\Rightarrow v^2 = 104 \Rightarrow v = 2\sqrt{26} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۷ برای محاسبه‌ی سرعت متوسط نیاز به جابه‌جایی در کل مسیر

حرکت داریم. اتومبیل در دو مرحله حرکت می‌کند. ابتدا سرعت آن افزایش می‌یابد و سپس ترمز می‌کند. پس، از رابطه‌ی مستقل از شتاب استفاده می‌کنیم. برای استفاده از رابطه‌ی مستقل از شتاب نیاز به داشتن سرعت در آخر مرحله‌ی اول داریم بنابراین می‌توان نوشت:

$$v_1 = at + v_0 \Rightarrow v_1 = 2 \times 20 + 0 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

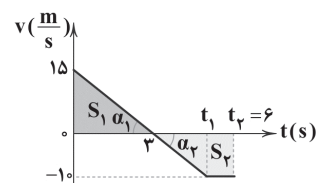
$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v_1}{2} \Delta t = \frac{0+40}{2} \times 20 = 400 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t = \frac{40+0}{2} \times 4 = 80 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{480}{24} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۸ ابتدا t_1 را با استفاده از این‌که شیب نمودار تا t_1 یکسان است

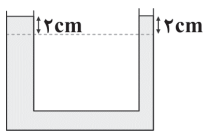
محاسبه می‌کنیم:



$$\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2 \Rightarrow \frac{15}{3} = \frac{10}{t_1 - 3} \Rightarrow t_1 = 5 \text{ s}$$



دقت کنید: ارتفاع اولیهی ستون آب، ۱۰cm است. پس در حالتی که ۲cm آب بالا می‌آید و ارتفاع ستون آب ۱۰cm می‌شود کل آب در شاخه‌ی سمت چپ می‌آید. (مثل حالت اول)

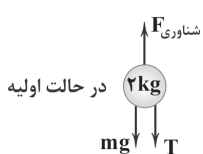


۱۸۷ ۴ با توجه به این‌که حالت نهایی به گونه‌ای است که ارتفاع آب در دو شاخه یکسان خواهد بود، نتیجه می‌گیریم که ارتفاع آب در ستون سمت راست هم ۲ سانتی‌متر بالا می‌آید.

$$V = V_1 + V_2 = A_1 \times h + A_2 \times h$$

$$V = 8 \times 2 + 2 \times 2 = 20 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 1000 \times 20 \times 10^{-6} = 20 \times 10^{-3} \text{ kg} = 20 \text{ g}$$



۱۸۸ ۲ با توجه به ثابت ماندن جسم در حالت اولیه باید نیروی کل وارد بر جسم صفر باشد، پس:

$$F_{\text{شناوری}} = T + mg$$

$$\Rightarrow F_{\text{شناوری}} = 5 + 2 \times 10 = 25 \text{ N}$$

مادامی که جسم به طور کامل داخل آب قرار دارد، نیروی شناوری آن ثابت است و با قطع شدن ریسمان تغییری نمی‌کند.

$$F_{\text{کل}} = ma$$

$$F_{\text{شناوری}} - mg = ma$$

$$\Rightarrow 25 - 20 = 2a \Rightarrow a = \frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۸۹ ۴

آهنگ عبور هوا از لوله‌ی (۲) + آهنگ عبور هوا از لوله‌ی (۱) = آهنگ عبور هوا از لوله‌ی (۳) = Av

$$\Rightarrow 600 \times 10^{-3} + \frac{\pi}{4} (0.4)^2 \times 1 = \frac{\pi}{4} (0.4)^2 \times v_3$$

$$\xrightarrow{\pi \approx 3} 0.6 + 0.12 = 0.12 v_3 \Rightarrow v_3 = \frac{0.72}{0.12} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۰ ۲ اگر سطح مقطع لوله در زیر ستون‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب A_1 ، A_2 و A_3 باشد و سرعت جریان شاره در هر کدام از مقاطع (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب v_1 ، v_2 و v_3 باشد، خواهیم داشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3$$

$$A_2 < A_1 < A_3 \Rightarrow v_2 > v_1 > v_3 \Rightarrow P_2 < P_1 < P_3$$

$$\Rightarrow h_2 < h_1 < h_3$$

۱۹۱ ۱ برای این‌که خازن نسوزد باید حداکثر میدان الکتریکی بین صفحات خازن را محاسبه کنیم ($V_{\text{max}} = E_{\text{max}} \times d$). حال چون ضخامت دی‌الکتریک تغییر کرده است اما جنس ثابت است، می‌توان نوشت:

$$E_{\text{max}_1} = E_{\text{max}_2} \Rightarrow \frac{V_1}{d_1} = \frac{V_2}{d_2} \Rightarrow V_1 d_2 = V_2 d_1$$

$$7200 \times 5/6 = V_2 \times 2/4$$

$$V_2 = \frac{7200 \times 5/6}{2/4} = 16800 \text{ V}$$

برای محاسبه‌ی بار خواهیم داشت:

$$Q = CV = 10 \times 10^{-6} \times 16800 = 0.168 \text{ (C)}$$

۱ ۱۸۳

$$F_{\text{مورب}} = 4 F_{\text{کف}} \quad (1)$$

$$\Rightarrow P_{\text{مورب}} \times A_{\text{مورب}} = 4 \times P_{\text{کف}} \times A_{\text{کف}} \quad (2)$$

$$A_{\text{کف}} = 60 \text{ cm}^2$$



$$P_{\text{کف}} = \rho g(h+h) = 2\rho gh \quad (3)$$

میزان فشار وارد بر دیواره‌ی مورب از ρgh تا $\rho g(h+h)$ به صورت خطی اضافه می‌شود، پس مقدار متوسط فشار وارد بر دیواره باید مدنظر قرار گیرد، یعنی:

$$P_{\text{مورب}} = \frac{1}{2}(\rho gh + \rho g(h+h)) = \frac{3}{2}\rho gh \quad (4)$$

$$(1), (2), (3), (4) \Rightarrow \frac{3}{2}\rho gh \times A_{\text{مورب}} = 4 \times 2\rho gh \times 60$$

$$\Rightarrow A_{\text{مورب}} = 320 \text{ cm}^2$$

۴ ۱۸۴

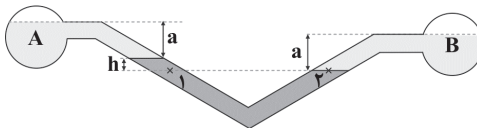
$$\text{اصل پاسکال: } P_A = \rho_{\text{جیوه}} g(2) + \rho_{\text{آب}} gh + P_0$$

$$P_B = \rho_{\text{آب}} g(h+2) + P_0$$

$$P_A - P_B = 2\rho_{\text{جیوه}} g - 2\rho_{\text{آب}} g$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 2 \times 10^4 (14000 - 1000) = 2/6 \times 10^8 \text{ Pa} = 260 \text{ kPa}$$

۱ ۱۸۵



$$\text{اصل پاسکال: } P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh + \rho_{\text{آب}} ga + P_A = \rho_{\text{آب}} ga + P_B$$

$$\Rightarrow 14000 \times 10 \times h + P_A = P_B$$

$$\Rightarrow 1/4 \times 10^5 h = P_B - P_A$$

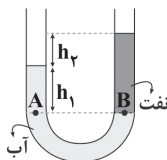
$$\Rightarrow 1/4 \times 10^5 h = 28 \times 10^3 \Rightarrow h = 0.2 \text{ m}$$

$$\sin \theta = \frac{h}{0.4} \Rightarrow \sin \theta = \frac{0.2}{0.4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

۴ ۱۸۶

پس از باز شدن شیر ارتباط، سطح آب

که چگالی بیشتری دارد، پایین‌تر می‌رود و شکل مقابل پدید می‌آید:

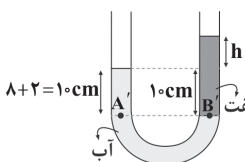


$$\text{اصل پاسکال: } P_A = P_B$$

$$\rho_{\text{آب}} gh_1 = \rho_{\text{نفت}} g(h_1 + h_2)$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times h_1 = 800 \times 10 \times (0.1) \Rightarrow h_1 = 8 \text{ cm}$$

پس از افزایش ارتفاع نفت شکل به این صورت خواهد بود:



$$\text{اصل پاسکال: } P_A' = P_B'$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} g(0.1) = \rho_{\text{نفت}} g(0.1 + h)$$

$$1000 = 800 + 800 \times h \Rightarrow h = \frac{200}{800} = 2/8 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow h = 2.5 \text{ cm}$$



حال با استفاده از قانون اهم مقاومت هر نمودار را به دست می‌آوریم:

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{۷۵}{۲۵} = ۳\Omega \quad *$$

$$۲) R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{۲۵}{۷۵} = \frac{۱}{۳}\Omega \quad *$$

$$۳) R_3 = \frac{V_3}{I_3} = \frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱}{۴}\Omega \quad *$$

$$۴) R_4 = \frac{V_4}{I_4} = \frac{۱۰۰}{۲۵} = ۴\Omega \quad \checkmark$$

با توجه به این‌که جرم سیم ثابت است می‌توان با ثابت ماندن

۲ ۱۹۶ جگالی سیم گفت:

$$\left. \begin{aligned} V &= \frac{m}{\rho} \\ m_1 &= m_2 \\ \rho_1 &= \rho_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1 \times 1 = 1$$

$\Rightarrow V_1 = V_2$ حجم سیم ثابت است.

بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} V &= AL \\ A_2 &= 0.4A_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow 1 = \frac{0.4A_1}{A_1} \times \frac{L_2}{L_1}$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{0.4} \quad (۱)$$

حال از رابطه‌ی مشخصات ساختمانی مقاومت الکتریکی داریم:

$$\left. \begin{aligned} R &= \rho \frac{L}{A} \\ \rho_1 &= \rho_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{1}{0.4} \times \frac{A_1}{0.4A_1} = \frac{1}{0.16}$$

با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$V = IR \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{R_2}{R_1} = \frac{2I}{I} \times \frac{1}{0.16}$$

$$= \frac{2}{0.16} = \frac{1}{0.08} = \frac{100}{8} = \frac{50}{4} = \frac{25}{2}$$

۴ ۱۹۷ می‌دانیم تغییرات مقاومت بر اثر تغییر دما به صورت

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta T$$

است و شیب نمودار مقاومت بر حسب دما برابر $\frac{\Delta R}{\Delta T}$ است،

بنابراین:

$$\tan 45^\circ = \frac{\Delta R}{\Delta \theta} \Rightarrow \begin{cases} \Delta R = \Delta \theta \\ \Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta R = R_1 \alpha \Delta R \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1 = R_1 \alpha \Rightarrow 1 = 2000 \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2000} = 5 \times 10^{-4} K^{-1}$$

۲ ۱۹۸ قانون اهم را برای دو نقطه‌ای که روی نمودار مشخص شده

است، می‌نویسیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = IR \left\{ \begin{aligned} V_2 &= RI_2 \\ V_1 &= RI_1 \end{aligned} \right. \Rightarrow V_2 - V_1 = R(I_2 - I_1)$$

$$\Rightarrow \Delta V = R \Delta I \Rightarrow R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{V+2-V}{I-I+2} = \frac{2}{2} \Rightarrow R = 1\Omega$$

۲ ۱۹۲ با توجه به قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی، تغییر انرژی جنبشی جسم برابر کار کل انجام‌شده بر روی جسم است:

$$\Delta K = W \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = F \cdot d \xrightarrow{V_0=0} \frac{1}{2}mv^2 - 0 = qEd$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-30} \times (2 \times 10^6)^2 = 1/6 \times 10^{-19} \times 50000 \times d$$

$$d = \frac{\frac{1}{2} \times 10^{-30} \times 4 \times 10^{12}}{1/6 \times 50000 \times 10^{-19}} = \frac{2}{8} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

۴ ۱۹۳ برای به دست آوردن انرژی ذخیره شده در خازن از رابطه‌ی

مقابل استفاده می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

با استفاده از روابط C و V می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} C &= \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \\ V &= Ed \end{aligned} \right\} \Rightarrow U = \frac{1}{2} \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \times (Ed)^2 = \frac{1}{2} \frac{\kappa \epsilon_0 A E^2 d^3}{d}$$

مقدار Ad برابر حجم فضای بین صفحات خازن می‌باشد، بنابراین:

$$\Rightarrow U = \frac{\kappa \epsilon_0 E^2 Ad}{2}$$

$$U = \frac{1 \times 9 \times 10^{-12} \times (4 \times 10^5)^2 \times 2 \times 10^{-6}}{2} = 1/44 \mu\text{J}$$

۴ ۱۹۴ با قرار دادن دی‌الکتریک در بین صفحات خازن، ظرفیت خازن

زیاد می‌شود.

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C' = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C' = \kappa C$$

هرگاه خازن از مولد جدا شود، بار الکتریکی روی صفحات آن با تغییر ساختمان خازن، تغییر نمی‌کند، بنابراین بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند.

$$q' = q$$

با توجه به تعریف ظرفیت خازن:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \downarrow V = \frac{Q \text{ ثابت}}{C \uparrow} \xrightarrow{C' = \kappa C} V' = \frac{V}{\kappa}$$

بنابراین اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن کاهش می‌یابد، با کم شدن ولتاژ دو سر خازن، میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

$$V' = \frac{V}{\kappa} \xrightarrow{E = \frac{V}{d} \text{ ثابت}} E' = \frac{1}{\kappa} E$$

بار الکتریکی ثابت است، از این رو:

$$\downarrow U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C \uparrow} \Rightarrow U' = \frac{1}{\kappa} U$$

۴ ۱۹۵ مقدار یک مقاومت کربنی به صورت $\overline{ab} \times 10^n$ است، بنابراین

با توجه به رنگ حلقه‌های روی مقاومت می‌توان گفت:

$$\left. \begin{aligned} \text{(رنگ سیاه)} &= a = 0 \text{ اولین حلقه از سمت چپ} \\ \text{(رنگ زرد)} &= b = 4 \text{ دومین حلقه از سمت چپ} \\ \text{(رنگ سیاه)} &= n = 0 \text{ سومین حلقه از سمت چپ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R = 4 \times 10^0 = 4\Omega$$



۲۰۶ ۱ فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌ی مورد نظر به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ یا $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ بوده و هر واحد فرمولی از آن شامل $18+29+1+3+1=52$ اتم است.

(ب) یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی بدون شاخه‌ی فرعی است.

(پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند و در ساخت آن‌ها از چربی استفاده نمی‌شود.

(ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت (آب‌های دارای Mg^{2+} و Ca^{2+}) خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند. زیرا با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب نمی‌دهند. یعنی $(RC_6H_4SO_3)_2Mg$ و $(RC_6H_4SO_3)_2Ca$ در آب حل می‌شوند.

۲۰۷ ۱ ثابت تعادل یک واکنش تعادلی فقط به دما بستگی دارد.

۲۰۸ ۲ • آمونیاک، آهک، پتاسیم و باریم اکسید، باز آرنیوس محسوب می‌شوند. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شوند.

• متانول در آب به صورت مولکولی حل می‌شود و غلظت هیچ‌کدام از یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ را افزایش نمی‌دهد. در نتیجه مطابق مدل آرنیوس، متانول خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

• گوگرد تری‌اکسید، اسید آرنیوس محسوب می‌شود. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

۲۰۹ ۴ برای اسیدهای ضعیف تک‌پروتون دار می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{\alpha^2 M}{1-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{\left(\frac{12/5}{100}\right)^2 \times 0.2}{1 - \left(\frac{12/5}{100}\right)} = \frac{\left(\frac{1}{8}\right)^2 \times 0.2}{\frac{7}{8}} = 3/57 \times 10^{-3}$$

۲۱۰ ۴ بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.

۲۱۱ ۳ باران اسیدی شامل دو اسید قوی HNO_3 و H_2SO_4 است، در حالی‌که باران معمولی شامل اسید ضعیف H_2CO_3 است.

۲۱۲ ۱ فقط عبارت «پ» درست است.

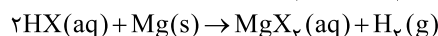
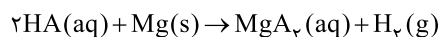
سرعت تولید گاز در محلول (a) بیش‌تر است، بنابراین می‌توان گفت که اسید موجود در محلول (a) قدرت اسیدی بیش‌تری دارد و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیش‌تر است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

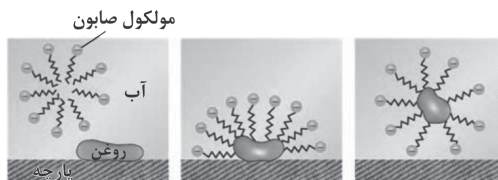
(آ) در هر دو واکنش گاز H_2 آزاد می‌شود.

(ب) اغلب فلزها با اسیدها واکنش می‌دهند.

(ت) حجم گاز تولیدشده در دو محلول با هم برابر است:



۲۱۳ ۳ شکل زیر مراحل پاک شدن یک لکه‌ی چربی یا روغن را با صابون نشان می‌دهد.



۱۹۹ ۳ ابتدا با استفاده از روابط عوامل مؤثر بر مقاومت رسانا سطح مقطع آن را به دست می‌آوریم، پس از آن حجم و سپس از طریق چگالی آن جرم سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 8 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-8} \times \frac{20}{A} \Rightarrow A = 2 \times 10^{-5} m^2$$

$$V = A \times L = 2 \times 10^{-5} \times 20 = 4 \times 10^{-4} m^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 8000 = \frac{m}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow m = 32 \times 10^{-1} = 3.2 kg$$

۲۰۰ ۱ حداقل جریان مربوط به حداکثر مقاومت و حداکثر جریان مربوط به حداقل مقاومت است.

$$a = 1 cm \quad b = 5 cm \quad c = 3 cm$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{R_{max}}{R_{min}}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \frac{\rho a}{bc} = \left(\frac{a}{c}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow I_{max} = \frac{1}{9} I_{min} \quad (1)$$

اختلاف حداقل و حداکثر جریان $224 A$ است.

$$I_{max} - I_{min} = 224 A$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{1}{9} I_{min} - I_{min} = 224 \Rightarrow I_{min} = 18 A$$

$$\Rightarrow I_{max} = 242 A$$

شیمی

۲۰۱ ۲ با توجه به فرمول مولکولی روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$) و با توجه به این‌که هر گروه عاملی استری ($-COO-$) دارای دو اتم اکسیژن است، می‌توان نتیجه گرفت که هر مولکول روغن زیتون شامل ۳ گروه عاملی است.

۲۰۲ ۳ شربت معده، یک سوسپانسیون و سایر مخلوط‌ها، جزو کلوئیدها طبقه‌بندی می‌شود. ذره‌های سازنده در سوسپانسیون، درشت‌تر از کلوئیدهاست.

۲۰۳ ۱ در واکنش مخلوط آلومینیم و سود با آب، گاز هیدروژن و یک ترکیب یونی $(NaAl(OH)_4)$ تولید می‌شود. این واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) بوده و در آن، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، بالاتر از سطح انرژی فرآورده‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویا در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شد.

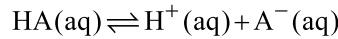
(۳) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

(۴) صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۲۰۵ ۲ به‌جز $HCl(aq)$ که یک اسید قوی است، سایر اسیدهای اشاره‌شده جزو اسیدهای ضعیف بوده و ثابت یونش آن‌ها خیلی کوچک‌تر از یک است.



۲۱۴ ۳ معادله‌ی یونش اسید HA در آب به صورت زیر است:



فرض کنیم ۱۰۰ مولکول HA حل شده باشد و X مولکول آن یونیده شود. در این صورت شمار مولکول‌های یونیده‌نشده برابر با $(100 - X)$ و شمار یون‌های آب‌پوشیده برابر با ۲X خواهد بود. به این ترتیب با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

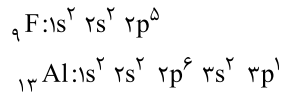
$$\frac{100 - X}{2X} = 14 \Rightarrow 100 - X = 28X \Rightarrow 100 = 29X \Rightarrow X \approx 3/44$$

۲۱۵ ۳ به جز عبارت «پ» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

در یک سامانه‌ی تعادلی غلظت گونه‌های موجود در محلول ثابت است. در محلول استیک‌اسید در آب، غلظت اسید بسیار بیش‌تر از غلظت یون‌های هیدرونیوم و استات است.

۲۱۶ ۲

زیرلایه‌ی $l=1$ همان زیرلایه‌ی p است. به این ترتیب عنصرهای A و X به ترتیب F و Al هستند.



بررسی گزینه‌ها:

(۱) آرایش الکترونی یون‌های F^- و Al^{3+} مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب Ne است.

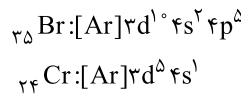
(۲) فرمول ترکیب دوتایی حاصل از F و Al به صورت AlF_3 یا همان X_3A است.

(۳) گاز فلئور و اکسیدپذیرترین نافلز جدول تناوبی است و در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود. آلومینیم نیز در طبیعت به صورت بوکسیت (Al_2O_3)، به همراه ناخالصی وجود دارد.

(۴) F و Ne، هر دو گازی شکل و Mg و Al هر دو جامدند.

۲۱۷ ۲

منظور از عددهای کوانتومی $n=4$ و $l=1$ ، زیرلایه‌ی ۴p و منظور از عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=2$ ، زیرلایه‌ی ۳d است. با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های Br و Cr که در زیر آمده است، در هر کدام از این دو زیرلایه، در اتم‌های عنصرهای فوق، ۵ الکترون وجود دارد:



۲۱۸ ۲

در فرایند تقطیر جزء جزء هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود؛ سپس با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند. با کاهش دمای هوا تا 0°C ، رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود. در دمای -78°C ، گاز CO_2 نیز به حالت جامد در می‌آید. با سرد کردن بیش‌تر تا دمای -20°C ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن هوای مایع می‌گویند.

۲۱۹ ۲ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) معیار جداسازی گازها در برج تقطیر، نقطه‌ی جوش آن‌هاست و چگالی گازها اهمیتی ندارد.

(ب) اتمسفر مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی حدود ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.

۲۲۰ ۳

فرمول ترکیب یونی مورد نظر را به صورت Na_xN_y در نظر می‌گیریم:

$$100 - 35/4 = 64/6 = \text{درصد جرمی نیتروژن}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \text{تعداد مول}$$

فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از ترکیب یونی فوق در دسترس است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$\frac{x}{y} = \frac{23}{64/6} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{3}$$

بنابراین فرمول ترکیب یونی مورد نظر به صورت NaN_3 است. با توجه به این‌که فرمول کاتیون سدیم به صورت Na^+ می‌باشد، فرمول آنیون این ترکیب N_3^- است. نسبت شمار کاتیون به آنیون NaN_3 همانند نسبت شمار آنیون به کاتیون MgO ، ۱ به ۱ است.

۲۲۱ ۴

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

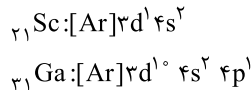
بررسی عبارت‌ها:

(آ) از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، ۲۶ عنصر ساختگی است. هم‌چنین آرایش الکترونی اتم ۲۶ عنصر در دوره‌ی ششم جدول (۲ عنصر دسته‌ی s، ۱۰ عنصر دسته‌ی d و ۱۴ عنصر دسته‌ی f) به زیرلایه‌ی ۶s ختم می‌شود.

(ب) عدد اتمی چهارمین فلز گروه اول که در دوره‌ی پنجم جدول جای دارد، برابر ۳۷ است: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4d^1 4s^2 4p^6 5s^1$ شمار الکترون‌های با $n=3$ همانند شمار الکترون‌های با $l=1$ (زیرلایه‌ی p) برابر ۱۸ الکترون است.

(پ) هر کدام از زیرلایه‌های یک لایه‌ی الکترونی در مقدار n با هم یکسان و در مقدار l با هم تفاوت دارند. بنابراین واضح است که مجموع $n+l$ دو زیرلایه‌ی یک لایه‌ی الکترونی با هم متفاوت باشد.

(ت) نخستین عنصر دسته‌ی d همان Sc است که همانند Ga دارای ۳ الکترون ظرفیتی است:



۲۲۲ ۲ اگرچه مدل اتمی بور توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

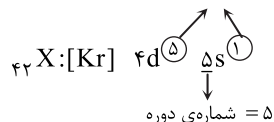
۲۲۳ ۳

مطابق داده‌های سؤال خواهیم داشت:

$$96\text{X}^{2+} \Rightarrow \begin{cases} p+n=96 \\ p-e=2 \Rightarrow p=42, e=40, n=54 \\ n-e=14 \end{cases}$$

به این ترتیب آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:

$$5 + 1 = 6 = \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی}$$



۲۲۴ ۴

از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودروها، انجماد مواد غذایی و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود. گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

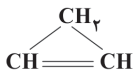
۲۲۵ ۲

مقایسه‌ی فراوانی گازهای نجیب در هوای پاک و خشک به صورت زیر است:

فراوانی: $\text{Ar} > \text{Ne} > \text{He} > \text{Kr} > \text{Xe}$



هیدروکربن زیر که حلقوی و سیرنشده است، ۴ اتم هیدروژن دارد:



(پ) چربی‌ها همانند کربوهیدرات‌ها، جزو هیدروکربن‌ها دسته‌بندی نمی‌شوند. زیرا در ساختار هر کدام از آن‌ها، علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم اکسیژن نیز وجود دارد.

۱ ۲۳۱

حدود ۹۰٪: منبع تأمین انرژی
کم‌تر از ۱۰٪: ماده‌ی اولیه برای تهیه
بسیاری از مواد و کالاها

* منبع تأمین انرژی شامل دو مورد سوخت و وسایل نقلیه (قسمت بزرگ‌تر) و تأمین گرما و انرژی الکتریکی (قسمت کوچک‌تر) است.

۲ ۲۳۲

در واکنش هیدروژن‌دار کردن ۱- هگزن از فلز نیکل به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۴ ۲۳۳

روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده، اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه‌ی بیشتر وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

۲ ۲۳۴

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

اول از همه دقت داشته باشید که در ظرف (I)، آب اکسیژنه (H_2O_2) و در ظرف (II)، آب معمولی (H_2O) وجود دارد.

بررسی عبارات:

(آ) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی H_2O از سایر مایع‌ها مانند H_2O_2 بیشتر است. از طرفی جرم H_2O ، دو برابر جرم H_2O_2 است. بنابراین مطابق رابطه‌ی $Q = mc\Delta\theta$ ، اگر $\Delta\theta$ برای دو مایع یکسان باشد، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای H_2O ، بیشتر از دو برابر گرمای لازم برای افزایش دمای H_2O_2 خواهد بود.

ب و ت) از آن‌جا که نوع دو مایع یکسان نیست، ظرفیت گرمایی و مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی) آب نمی‌تواند دو برابر آب اکسیژنه باشد. فراموش نکنید که نوع ماده در ظرفیت گرمایی و انرژی گرمایی مؤثر است.

(پ) دمای H_2O و H_2O_2 یکسان بوده و در نتیجه میزان گرمی آن‌ها با هم برابر است.

۴ ۲۳۵

می‌دانیم رابطه‌ی زیر میان ظرفیت گرمایی یک مول و ظرفیت گرمایی ویژه برقرار است:

ظرفیت گرمایی یک مول ماده‌ی A

جرم یک مول \times ظرفیت گرمایی ویژه‌ی A

$$\frac{\text{جرم یک مول } \text{H}_2\text{O}}{\text{ظرفیت گرمایی یک مول } \text{H}_2\text{O}} = \frac{\text{جرم یک مول } \text{C}_{10}\text{H}_8}{\text{ظرفیت گرمایی یک مول } \text{C}_{10}\text{H}_8} \times \frac{\text{جرم یک مول } \text{H}_2\text{O}}{\text{جرم یک مول } \text{C}_{10}\text{H}_8}$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{c_{\text{H}_2\text{O}}}{c_{\text{Ag}}} \times \frac{18}{108} \Rightarrow c_{\text{H}_2\text{O}} = 18c_{\text{Ag}}$$

$$|Q_{\text{H}_2\text{O}}| = |Q_{\text{Ag}}| \Rightarrow |m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot c_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta\theta| = |m_{\text{Ag}} \cdot c_{\text{Ag}} \cdot \Delta\theta|$$

$$\Rightarrow 200 \times 18c_{\text{Ag}} \times (60 - \theta_e) = 400 \times c_{\text{Ag}} \times (\theta_e - 20)$$

$$\Rightarrow 5400 - 90\theta_e = 400\theta_e - 8000 \Rightarrow 13400 = 490\theta_e \Rightarrow \theta_e = 27.3^\circ\text{C}$$

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

(ب) جایگزینی نفت با زغال‌سنگ، سبب ورود مقدار بیش‌تری از انواع آلاینده‌ها به هوا کرده و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

(پ) درصد گازوئیل در نفت برنت شمال بیش‌تر از نفت سنگین ایران است.

۴ ۲۲۷

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

ساختار نقطه - خط آلکانی با فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ دارای $n-1$ خط است. به این ترتیب مطابق داده‌های سؤال فرمول مولکولی آلکان مورد نظر به صورت C_9H_{20} است.

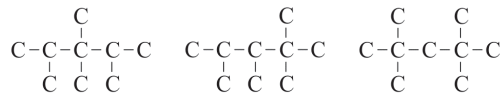
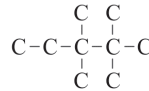
بررسی عبارات‌ها:

(آ) آلکان‌های ۵ تا ۱۷ کربنه در دمای اتاق به حالت مایع هستند.

(ب) در هر مولکول از آلکانی با فرمول $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر با $3n+1$ است.

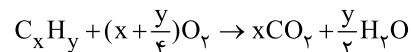
(پ) با توجه به فرمول مولکولی نفتالن که به صورت C_{10}H_8 است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.

ت) ساختارهای مورد نظر در زیر آمده است:



۴ ۲۲۸ معادله‌ی واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها (C_xH_y) به

صورت زیر است:



واضح است که هر چه نسبت جرمی بخار آب تولیدشده به کربن دی‌اکسید به دست آمده بزرگ‌تر باشد، می‌توان گفت که درصد جرمی H_2O در فرآورده‌های حاصل بیش‌تر است.

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \text{C}_6\text{H}_6: \frac{6 \times 18}{6 \times 44} = \frac{1}{2} \times \frac{18}{44}$$

$$2) \text{C}_6\text{H}_{12}: \frac{12 \times 18}{6 \times 44} = 1 \times \frac{18}{44}$$

$$3) \text{C}_{10}\text{H}_8: \frac{8 \times 18}{10 \times 44} = \frac{2}{5} \times \frac{18}{44}$$

$$4) \text{C}_{10}\text{H}_{22}: \frac{22 \times 18}{10 \times 44} = \frac{11}{10} \times \frac{18}{44}$$

عدد به دست آمده در گزینه‌ی (۴) بزرگ‌تر از سایر گزینه‌هاست.

۴ ۲۲۹ در هر کدام از چهار نوع نفت خام برنت دریای شمال، سبک

کشورهای عربی، سنگین ایران و سنگین کشورهای عربی، بیش‌ترین درصد فرآورده‌ی حاصل از تقطیر مربوط به نفت کوره است.

۲ ۲۳۰

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

(آ) کوچک‌ترین هیدروکربن حلقوی سیرشده که می‌تواند وجود داشته باشد، دارای ۶ اتم هیدروژن است.

بودجه‌بندی پایه دوازدهم ریاضی

ستایش تا پایان درس ۴	فارسی (۳)	اجباری	فارسی
درس ۸ تا پایان درس ۱۱	فارسی (۱)		
درس ۱ (تا ابتدای التمرین الرابع)	عربی، زبان قرآن (۳)	اجباری	زبان عربی
درس‌های ۴ و ۵	عربی، زبان قرآن (۱)		
درس ۱ تا پایان درس ۳	دین و زندگی (۳)	اجباری	دین و زندگی
درس ۵ تا پایان درس ۷	دین و زندگی (۱)		
درس ۱ (تا ابتدای Writing)	زبان (۳)	اجباری	زبان انگلیسی
درس ۲	زبان (۱)		
فصل ۱ (درس ۲)	حسابان (۲)	اجباری	ریاضیات
فصل ۱ (از ابتدای بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک و کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد) تا (ابتدای معادله‌ی هم‌نهشتی)	ریاضیات گسسته		
فصل ۱ (درس ۲ تا ابتدای دترمینان و کاربردهای آن)	هندسه (۳)		
فصل ۴ (درس ۳)	ریاضی (۱)		
فصل ۲ (درس‌های ۳ و ۴)	حسابان (۱)		
فصل ۱ (درس ۳)	آمار و احتمال		
فصل ۲ (از ابتدای درس ۴) تا فصل ۳ (ابتدای درس ۲)	هندسه (۱)		
فصل ۱ (از ابتدای حرکت با سرعت ثابت) تا فصل ۲ (ابتدای معرفی برخی از نیروهای خاص)	فیزیک (۳)		
فصل ۴ (تا ابتدای تغییر حالت‌های ماده)	فیزیک (۱)	زوج کتاب	
فصل ۲ (از ابتدای نیرو محرکه‌ی الکتریکی و مدارها) تا پایان فصل	فیزیک (۲)	کتاب	
فصل ۱ (از ابتدای پاک‌کننده‌های خورنده) تا پایان فصل	شیمی (۳)	اجباری	شیمی
فصل ۲ (از ابتدای اکسیژن‌گازی واکنش‌پذیر در هواکره) تا (ابتدای خواص و رفتار گازها)	شیمی (۱)	زوج کتاب	
فصل ۲ (از ابتدای جاری‌شدن انرژی گرمایی) تا (ابتدای آهنگ واکنش)	شیمی (۲)	کتاب	