


تلاشی در مسیر معرفت



- ✓ دانلود گام به گام تمام دروس
- ✓ دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنانه
- ✓ دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- ✓ دانلود نمونه سوالات امتحانی
- ✓ مشاوره کنکور
- ✓ فیلم های انگیزشی

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://www.toranjbook.net)

 [ToranjBook_Net](https://www.toranjbook.net)



دفترچه شماره ۴

آزمون جامع ۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۳/۲۰

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۲۰	مدت پاسخگویی: ۲۳۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	ریاضیات	۵۰	۱۰۱	۱۵۰	۷۵ دقیقه
۶	فیزیک	۴۰	۱۵۱	۱۹۰	۵۰ دقیقه
۷	شیمی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۳۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	شاهو مرادیان - پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	نسترن خادم
ریاضیات	سیروس نصیری - علیرضا بنکدار جهرمی رضا پورحسینی - خشایار خاکی مفید ابراهیم پور - هایده جواهری	محدثه کارگر فرد علی ایمانی - مهدی وارسته ندا فرهختی - مینا نظری
فیزیک	ارسلان رحمانی - شهاب نصیری امیررضا خویینی ها - رضا کریم زاده	مروارید شاه حسینی حسین زین العابدین زاده سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیشن بازارچه کتاب

اطلاع رسانی و ثبت نام
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سپیده سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی

گاج

رایز مرکز موفقیت

به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن **۰۲۱-۶۴۲۰** تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



📞 در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ | بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تنیده: درهم یافته

(۳) مَنگَر: زشت، ناپسند

(۴) چاووش در دادن: بانگ زد، جار زد، ندا در داد.

۲ | معادل‌های معنایی واژگان گزینه (۴): فرد: طاق /

توس: اندیشه/ وقت: آوان / وابسته به چیزی: مبتنی

واژگان غیر مرتبط سایر گزینه‌ها:

(۱) ضروری

(۲) نازیدن

(۳) استحکام

۳ | معنی درست واژه‌ها: گُربت: غم، اندوه / حمایل: نگه‌دارنده، محافظ

(حمایل کردن: محافظ قرار دادن چیزی برای چیز دیگر) / عَنود: ستیزه‌کار، دشمن

و بدخواه

۴ | املای درست واژه‌ها: غدر / قریت / ضمیمه / بحر

۵ | املای درست واژه‌ها:

(الف) مَعاصی: جمع معصیت، گناهان

(ج) سورت: تندى و تیزی، حدّت و شدّت

۶ | املای درست واژه: خابیدن

۷ | «مائدة روی زمین»، یادآور «مائدة‌های زمینی» اثر آندره ژید

است.

۸ | بررسی آرایه‌ها در گزینه (۳):

کنایه: روشن بودن خانه کنایه از رونق و صفا داشتن آن خانه

حسن تعلیل: دلیل روشن بودن خانه صدف، صفای وجود شاعر دانسته

شده است.

استعاره: این‌که بحر به چیزی بنازد، استعاره از نوع تشخیصی است.

۹ | پارادوکس: مانند روز شدن شب

اغراق: اغراق در درخشش چهره معشوق

ایهام: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایهام: بو: ۱- رایحه ۲- آرزو و امید

اغراق: این‌که غم موجب شده شاعر صدها بار بمیرد.

تشخیص: جان‌بخشی به غم و باد

(۳) تضاد: ماه = ماهی

تلمیح: اشاره به سلطنت جمشید

جناس ناهمسان: جام و جم

(۴) مجاز: چمن: مجاز از باغ

حسن تعلیل: دلیل باریدن باران اندوه ابر از احوال پریشان باغ است.

جناس همسان: [چمن]، زار (گریه کردن به شدّت و سوز) و [چمن] زار

(پسوند مکان)

۱۰ | بررسی آرایه‌ها:

ایهام: چین: ۱- کشور چین ۲- تاب و شکن

ایهام تناسب: سودا: ۱- خیال (معنی مورد نظر) ۲- سیاهی (معنی غایب /

تناسب با «مشک و زلف»)

تشبیه: چین زلف (اضافه تشبیهی) / تشبیه زلف به مشک

استعاره: جان‌بخشی به صبا

۱۱ | بررسی آرایه‌ها:

مجاز (بیت «د»): سر: مجاز از اندیشه

ایهام تناسب (بیت «ب»): تار: ۱- تار مو (معنی مورد نظر) ۲- تاریک (معنی

غایب / تناسب با «شب» و «تاره»)

جناس تام (بیت «ج»): تاب: ۱- طاقت ۲- پرتو و گرما

تشبیه (بیت «الف»): گوهر وصل (اضافه تشبیهی) / تشبیه سرشک و رنگ

رخسار به سیم و زر

استعاره (بیت «ه»): جان‌بخشی به دل و خیال

۱۲ | «تا» در این بیت، حرف اضافه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) که (در «کیست»): مسند / واژه‌ای که امروزه دچار تحوّل نوشتاری شده:

پارس

(۳) دست دانا (صفت جانشین اسم): مضاف‌الیه / پیوند وابسته‌ساز: که

(۴) جمله‌ها: دل برد / تن در داده‌ام / ور می‌کشد / استاده‌ام / آخر نداند بیش از

این / می‌کشد / می‌برد / در هر دو مورد «یا» پیوند همپایه‌ساز است.

۱۳ | شعله بی‌بال و پَر شد تا خَس و خاشاک [را] سوخت (سوزاند)

مفعول

۱۴ | یک مشت بال و پَر / شوکت اصحاب فیل [۲ نوع]

مضاف‌الیه مضاف‌الیه

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این گزینه سه نوع وابسته وابسته وجود دارد:

فسون عالم اسباب / پیش پای ... سیلاب /

مضاف‌الیه مضاف‌الیه

مضاف‌الیه مضاف‌الیه

پای یک ... سیلاب / یک جهان سیلاب [۳ نوع]

مفعول

صفت مضاف‌الیه

(۲) یک قَطره می [۱ نوع]

مفعول

(۴) صبح امید همه [۱ نوع]

مضاف‌الیه مضاف‌الیه

۱۵ | ماه: مسند

ت (به تو): متمّم

آینه (به آینه): متمّم

پرتو: مفعول



۲۴ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): کمال بخشی عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) تداوم عشق‌ورزی عاشق در صورت بی‌توجهی معشوق
- (۲) ضرورت توجه معشوق به عاشقان
- (۴) تجلی حق در همه پدیده‌ها

۲۵ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): نکوهش ظاهربینی

و ضرورت توجه به باطن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) دشواری سخن‌پردازی شایسته
- (۲) همبستگی لفظ و معنی
- (۳) ضرورت توجه به لفظ / لفظ، تنها راه وصول معنی است.

۱۶ ۱ ضمیر متصل «ش» در این بیت مضاف‌الیه برای مسند است.

(نور خرمن ماه را به معنی خوشه‌چینش بینی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) [تو] پرده از رخسار جدا کن (نهاد + مفعول + مسند + فعل) / [تو] نور خرمن ماه را خوشه‌چینش بینی (نهاد + مفعول + مسند + فعل)
- (۳) صفت فاعلی: خوشه‌چین / صفت نسبی: نورانی
- (۴) [تو] چون خورشید نورانی پرده از رخسار جدا کن که به معنی نور خرمن ماه [را] خوشه‌چین او بینی

۱۷ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): صبر، کلید

کامیابی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ادعای صبوری شاعر
- (۲) بی‌فایده بودن صبر
- (۴) دعوت به مناعت طبع

۱۸ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): حتمی بودن مرگ و

بی‌اعتباری وجود انسان‌ها

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) نکوهش حرص
- (۲) اغراق در زیبایی یار
- (۴) جانگدازی هجران

۱۹ ۲ مفهوم گزینه (۲): نکوهش غفلت از یاد خداوند

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: خودحسابی

۲۰ ۲ مفهوم گزینه (۲): دعوت به بخشش بی‌منت

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دعوت به حفظ آبرو و مناعت طبع

۲۱ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): توجه به خداوند و

معنویات در عین اجتماعی بودن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) پرهیز از عیش و لذت‌طلبی، موجب گرایش به معنویات است.
- (۲) دعوت به عزلت‌گزینی
- (۴) درویش‌نوازی و آخرت‌اندیشی

۲۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): نظام احسن هستی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) خالق تمام پدیده‌ها خداوند است.

(۴) درآمیختن عناصر چهارگانه در آفرینش / وحدت در خلقت

۲۳ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): خاموشی و رازداری

در عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) پندناپذیری عاشق
- (۲) راز عشق، پنهان شدنی نیست.
- (۴) توصیه بی‌خبران به خاموشی



زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریب مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: حتّی یَحکَم: تا داوری کند / خیر

الحاکمین: بهترین داوران

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) که داور باشد (← تا داوری کند). «همان» اضافی است، داور (← داوران «الحاکمین» جمع است).

۳) «و شما» اضافی است.

۴) بردبار باشید (← بردباری کنید)، که داوری می‌کند (← تا داوری کند). داور (← داوران)

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: ذاکرة ... العجیبة: حافظه شگفت ... /

گشف: کشف / أعماق المحيط: اعماق اقیانوس

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) بدون هیچ شکّی (← شکّی نیست که)، عمق (← اعماق؛ «اعماق» جمع است).

۳) «العجیبة» صفتِ «الذاکرة» است، تا کشف شوند (← در کشف)

۴) کمک کرده (← کمک می‌کند، «تُساعد» مضارع است)، تا کشف شوند (← در کشف)

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: تُرید: بخواهی، می‌خواهی / عَمَل مَنْ: مثل

کسی که (مفعول مطلق نوعی) / المحسنین: نیکوکاران / إضاعة: اصلاً به هیچ‌وجه

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) عمل کسی (← هم‌چون کسی)، «قطعاً» اضافی است، «إضاعة» ترجمه نشده است.

۲) «ترید» مضارع است، هیچ نیکوکاری (← نیکوکاران)، «إضاعة» ترجمه نشده است.

۳) «فاعمل» ترجمه دقیقی ندارد، عمل کسی (← مثل کسی)، نیکوکاری (← نیکوکاران)

۲۹ ۳ ترجمه کلمات مهم: هناك (اول): وجود دارد / فوق: بالا /

هناك (دوم): آن‌جا / حیث: به گونه‌ای که / تقدّف: پرت می‌کنند / قیمة: قلّه

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «هست که» اضافی است، بالا (← قلّه)، «به پایین» اضافی است.

۲) لانه (← لانه‌ای) و «عش» نکره است، «هستند که» اضافی است، همان‌گونه که (← به گونه‌ای که)، کوه‌ها (← آن کوه‌ها)

۴) «آن‌جا» اضافی است، بالاتر (← بالا)، به پایین می‌پرند (← پرت می‌کنند)

۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: لم أكن أعلم: نمی‌دانستم / یحزّنا: ما را

اندوهگین می‌کند / یضطرّنا: ما را ناگزیر (وادار) می‌کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) نمی‌دانم (← نمی‌دانستم)، «و» اضافی است، مجبور کرده که تفکّر کنیم (← مجبور به تفکّر می‌کند)

۳) «است که» اضافی است، مایه حزن ما می‌شود (← ما را اندوهگین می‌کند)،

منجر می‌شود (← ناگزیر می‌کند)

۴) ندانسته بودم (← نمی‌دانستم)، ناراحت می‌شویم (← ما را اندوهگین می‌کند)

۳۱

۳

ترجمه کلمات مهم: قد نَتصَفّح: گاهی سریع مطالعه می‌کنیم

(گذرا مطالعه می‌کنیم) / یغنینا: ما را بی‌نیاز می‌کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) حال آن‌که (← و)، بی‌نیاز می‌شویم (← ما را بی‌نیاز می‌کند)

۲) ورق زدن سریع (← سریع توّرّق می‌کنیم)، «مطالعه» اضافی است، بی‌نیاز می‌شویم (← ما را بی‌نیاز می‌کند)

۴) عمیق مطالعه می‌کنیم (← گذرا مطالعه می‌کنیم)، تأثیری که روی ما می‌گذارد به گونه‌ای است که (← به گونه‌ای روی ما تأثیر می‌گذارد)

۳۲ ۲

ترجمه کلمات مهم: ما من: هیچ ... نیست / إلاً: جز، مگر / قد

تَدوّق: چشیده است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) نبوده (← نیست)، که (← جز، مگر)، نجشیده باشد (← نجشیده است)

۳) نمی‌یابی (← نیست)

۴) که (← جز، مگر)، نجشد (← نجشیده است)

۳۳ ۱

در گزینه (۱)، مکسّرة حال است، ترجمه: «... بت‌هایشان را

شکسته‌شده یافتند.»

۳۴ ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لیت ... لا یمتلی: کاش پر نشود

۲) یَکاد: نزدیک است / عالی (← بازیکنی ممتاز)

۴) لتبحّث: باید جست‌وجو کنند (چون بعد آن اسم «ال» دار آمده برای راحتی تلفظ کسره گرفته است).

۳۵ ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صوت الزرافة له (← للزرافة صوت)، تحدّر (← یحدّر)

۳) «به» اضافی است، و (← حتّی، لکی)

۴) لزرافة (← للزرافة)، و (← حتّی، لکی)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده

(۴۲ - ۳۶):

ویتامین‌ها به شکل عمومی از مهم‌ترین عناصر غذایی به شمار می‌آیند که با توجه به فوایدشان، بدن به مقدار زیادی به آن‌ها نیاز دارد. آن‌ها با انواع مختلفشان برای رشد سلول‌های بدن و سلامتی‌اش ضروری‌اند، علاوه بر این‌که به بدن نیرویی را که به آن نیاز دارند می‌دهند. از جمله این ویتامین‌ها، ویتامین «سی» است که در میوه‌ها (به خصوص در پرتقال و لیمو و ...) و سبزی‌ها و جگر بعضی از حیوانات یافت می‌شود. و هم‌چنین می‌توان از طریق مکمل‌های غذایی به شکل قرص‌ها و شربت‌ها به آن دست یافت.

ویتامین «سی» در تشکیل استخوان‌ها و حفظ آن‌ها و سلامتی پوست به ما کمک می‌کند و فشار خون و خطر ابتلا به بیماری‌های قلب را کم می‌کند و آن آهن را در بدن، علاوه بر نقشش در فرایند پهبود زخم‌ها ذخیره می‌کند.

و شایان ذکر است که بدن قادر به ساخت این ویتامین و نگهداری آن نیست، پس روزانه باید آن را بخوریم!



۳۶ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «ویتامین «سی» را در»

می‌یابیم.»؛ [گزینه] نادرست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) نور خورشید
- (۲) جگر برخی حیوانات
- (۳) برخی قرص‌های مکمل غذایی
- (۴) بعضی میوه‌ها

۳۷ ۴ ترجمه عبارت سؤال: چرا باید طول هر روز از ویتامین «سی»

استفاده کنیم؟!

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) چون آن (از) مهم‌ترین ویتامین‌ها برای بدن است.
- (۲) زیرا ما اهمیتش را به خوبی نمی‌دانیم.
- (۳) چون آن در طبیعت بسیار کم است.
- (۴) زیرا بدن قادر به تولید و ذخیره آن نیست.

۳۸ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «ویتامین «سی» به بدن در

کمک می‌کند.»؛ [گزینه] نادرست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پیش‌گیری از دچار شدن به بیماری‌های قلبی
- (۲) فعالیت‌های روزانه‌اش
- (۳) سلامتی چشم‌ها
- (۴) بهبود زخم‌ها

۳۹ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «پزشکان به خوردن ویتامین «سی»

تأکید دارند، چون آن»؛ [گزینه] نادرست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) برای بدن‌ها بسیار ضروری و مفید است.
- (۲) در مکمل‌های غذایی یافت نمی‌شود.
- (۳) از مهم‌ترین ویتامین‌هاست.
- (۴) در طبیعت هیچ جایگزینی ندارد.

■ گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۳ زیاده حرف واحد (من باب افعال) ← مجرّد ثلاثی

۴۱ ۱ زیاده حرفین ← زیاده حرف واحد

۴۲ ۴ مفرده: الأعظم ← مفرده: العظم

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

۴۳ ۳ «يَسْتَمِعُونَ» صحیح است.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: گناهان کبیره ← بزرگترین (×)؛ «الكبائر: گناهان بزرگ» [
- (۲) ترجمه: کسی که اقدام به تجارت می‌کند. ← مغازه (×)؛ «التاجر: بازرگان» [
- (۳) ترجمه: آن چه باز نیست بلکه بسته است. ← اسم مفعول می‌خواهیم؛ المُغلق: بسته شده (×)
- (۴) ترجمه: زندگی برخی با برخی دیگر با صلح ← همزیستی (✓)

۴۵ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «در ساعت ده و پنجاه دقیقه (ده دقیقه به

یازده) به کتابخانه رسیدیم. درس‌هایم را به مدت دو ساعت و چهل دقیقه مطالعه کردم، سپس کتاب‌هایم را جمع کردم و از کتابخانه خارج شدم. سی دقیقه در راه بودم. زمانی که از کتابخانه خارج شدم ساعت بود و زمانی که به خانه رسیدیم ساعت بود.»؛ [گزینه] مناسب را برای دو جای خالی مشخص کن:

به کتابخانه رسیده ← ۵:۰:۱۰

دو ساعت و چهل دقیقه درس خوانده، درش تمام شده و از کتابخانه خارج شده ← ۱۳:۳۰

نیم ساعت در راه بوده و به خانه رسیده ← ۱۴:۰۰

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) یک و نیم - رأس دو (۲) یک ربع به دو - سه و ربع
- (۳) یازده و نیم - یک و ربع (۴) یک و نیم - یک ربع به دو

۴۶ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «دیروز دوستم برای من نامه‌ای

..... اینترنت، من آن را و با کمال میل به آن پاسخ دادم.»؛ [گزینه] مناسب را برای جاهای خالی مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) فرستاد - از زمان - تحویل دادم
- (۲) فرستاد - از راه - دریافت کردم
- (۳) فرستاده شد - از راه - تحویل گرفتم
- (۴) فرستاد - از - اسلام آوردم

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: کسی که در دشواری‌ها به دوستانش کمک نمی‌کند، در سختی‌هایش رها می‌شود. [يُتْرَك] فعل مجهول و خبر است.
- (۲) «ريح» خبر و «تُنْفَل» جمله وصفیه است.
- (۳) «تُسَمَّى» نامیده می‌شود» فعل مجهول است که نقش فعل دارد و خبر نیست.
- (۴) «تُفْتَش» جست‌وجو می‌کنیم» خبر و فعل معلوم است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «هدانی» من را راهنمایی کردند (← هَدَى + ن وقایه + ي)، «الرؤار» جمع «رأث» اسم فاعل است.
- (۲) «لاتضمني: ضمانت نکن»، فعل نهی مفرد مؤنث مخاطب و «كذاب: بسیار دروغگو» اسم مبالغه است.
- (۳) «الرزاق: بسیار روزی‌دهنده»، اسم مبالغه است و «ن» وقایه نداریم.
- (۴) «صبار: بسیار بردبار»، «يَمْتَعني: من را بازمی‌دارد» (← يَمْتَع + ن وقایه + ي)

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) آن‌ها مردانی هستند که سختی‌هایی را تحمل می‌کنند تا خرج زندگی خانواده‌شان را فراهم کنند.
- (۲) هر کس موفقیت را بخواهد نباید در انجام وظایفش تنبلی کند.
- (۳) هم‌چون فروتنان به قرآن گوش فرا دهید، باشد که مورد رحمت قرار بگیرید.
- (۴) به ناامیدی اجازه نده که هرگز در قلبت وارد شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «إغراقاً» مصدر «لا تُغرِق» مفعول مطلق تأکیدی است، «حتی تُصبح» نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.
- (۲) «استفاده» مفعول مطلق نوعی و «شاملة» صفت آن است.
- (۳) «اعطاء» مفعول مطلق نوعی و «كاملاً» صفت آن است.
- (۴) «إبتعاداً» مفعول مطلق نوعی و «يُرْضي» جمله وصفیه است.



دین و زندگی

۵۱ ۴ در آیات ۲۷، ۲۸ و ۲۹ سوره فرقان می‌خوانیم که در روز

قیامت افراد بدکار با دیدن حقیقت آن جهان و عاقبت شوم خویش شروع به سرزنش خود کرده و آرزو می‌کنند: «ای کاش همراه و هم‌مسیر با پیامبر می‌شدیم، ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم. او ما را از یاد خدا بازداشت» دقت شود که این دو آیه، پشت سر هم هستند.

۵۲ ۲ - در آیه ۲۵ سوره محمد (ص) می‌خوانیم: «کسانی که بعد از

روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی (آمال طولانی و دراز) فریفته است.» شیطان همان دشمن قسم‌خورده است که خود را برتر از آدمیان می‌پندارد.

- نفس اماره، عامل درونی است که انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد و میل سرکشی است که در درون انسان طغیان می‌کند (طغیانگر درونی) و وی را به گناه فرا می‌خواند و امام علی (ع) فرموده‌اند: «دشمن‌ترین دشمن تو، همان نفسی است که در درون توست.»

۵۳ ۳ در آیه ۴۵ سوره عنکبوت می‌خوانیم: «و اقم الصلاة ان الصلاة

تنهی عن الفحشاء والمنکر و لذكر الله اکبر و الله يعلم ما تصنعون: و نماز را بر پا دار، که نماز از کار زشت و ناپسند باز می‌دارد و قطعاً یاد خدا بالاتر است و خدا می‌داند چه می‌کنید» نظارت بر اعمال در عبارت قرآنی «و الله يعلم ما تصنعون» آمده و عبارت قرآنی «یعلمون ما تفعلون» درباره فرشتگانی است که در طول زندگی انسان‌ها، همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آن‌ها را ثبت و ضبط کرده‌اند و یاد خدا «ذکر الله» علت برتر و جوب نماز است.

۵۴ ۲ نهراسیدن از مرگ سبب می‌شود که دفاع از حق و مظلوم و

فداکاری در راه خدا آسان‌تر شود و شجاعت به مرحله عالی آن برسد و آن‌گاه که حیات این دنیا چیزی جز ننگ و ذلت نباشد، و فداکاری در راه خدا ضروری باشد، انسان‌ها به استقبال شهادت بروند و با شهادت خود راه آزادی انسان‌ها را هموار کنند.

رسول خدا (ص) می‌فرماید: «برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر، منتقل می‌شوید.»

۵۵ ۲ افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود، هم از

بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن‌جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌سازند. لذا به این جهت مؤمنان را می‌توان زیرک‌ترین افراد جهان برشمرد.

۵۶ ۲ واژه «اولی الامر» در آیه اطاعت «یا ایها الذین آمنوا اطیعوا الله

و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم ...» امامان و جانشینان پیامبر (ص) هستند و جابرین عبدالله انصاری سلام پیامبر (ص) را به امام محمد بن علی (ع) یعنی امام باقر (ع) رساند.

۵۷ ۱ وقتی می‌گوییم معاد امری بعید و غیرممکن نیست و امری

شدنی است یعنی استدلال قرآن براساس امکان معاد، لذا موارد، جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت، ماجرا و داستان عزیر نبی (ع)، خلقت مجدد سرانگشتان و توانایی خداوند بر هر کاری و آفرینش مجدد همانند آغاز خلقت همگی مؤید امکان معاد هستند و موارد عدم ظرفیت جزا و پاداش و وجود استعدادها و سرمایه‌ها در وجود انسان و بیهوده و عبث نبودن عالم تکوین مؤید استدلال ضرورت معاد است نه امکان معاد.

۵۸ ۲ امیرالمؤمنین علی (ع) بعد از رحلت پیامبر اسلام (ص) وقتی

رفتار مسلمانان روزگار خود را مشاهده می‌کرد، با روشن‌بینی و درک عمیقی که از نتیجه رفتارها و وقایع داشت، سرنوشت و آینده ناپسامان جامعه اسلامی را پیش‌بینی می‌کرد و در زمان‌های مختلف و در سخنرانی‌های متعدد، مسلمانان را نسبت به عاقبت رفتارشان بیم می‌داد، آن امام در یکی از سخنرانی‌ها، خطاب به مردم فرمود: «به زودی پس از من، زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد ...» و این موضوع با آیه شریفه «افان مات او قتل ...» که اشاره به بازگشت به جاهلیت دارد، هم‌آوایی دارد.

۵۹ ۳ در آیات شریفه سوره مدثر می‌خوانیم: جهنمیان می‌گویند: «ما

در دنیا از نمازگزاران نبودیم و از محرومان دستگیری نمی‌کردیم؛ همراه بدکاران غرق در معصیت خدا می‌شدیم و روز رستاخیز را تکذیب می‌کردیم.»

۶۰ ۱ موارد (الف) و (د) از این آیه برداشت می‌گردد ولی مورد (ب)

گناهان متبوع (علت) تغییر نعمت‌هاست که تغییر نعمت معلول (تابع) رفتارهای اجتماعی انسان‌هاست و مورد (ج) از این آیه برداشت نمی‌گردد.

آیه ۵۳ سوره انفال: «ذلک بان الله لم یک مغیراً نعمه انعمها علی قوم حتی یغیروا ما بانفسهم و ان الله سمیع علیم: خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی کرده است تغییر نمی‌دهد مگر آن‌که آن‌ها، خود وضع خود را تغییر دهند، همانا که خداوند شنوا و داناست» درباره این موضوع است که زمینه‌ساز هلاکت یا عزت و سربلندی یک جامعه خود مردم هستند «حتی یغیروا ما بانفسهم» و نعمت‌دهی مقدم بر رفتار انسان‌هاست.

۶۱ ۱ خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال

شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند و می‌فرماید: «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی ... : بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستان بدارد ...».

۶۲ ۳ براساس آیه ۸۵ سوره آل عمران که می‌فرماید: «و من یتبع

غیر الاسلام دنیا فلن یقبل منه و هو فی الآخرة من الخاسرین: و هرکس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود.» خسران اخروی معلول اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی است.

آمدن پیامبر جدید و آوردن (اتبان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.



۶۳ | ۱

خداوند خطاب به انسان فرموده است: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» مؤید «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راهای تقویت عزت نفس است و امام علی (ع) می‌فرماید: «أنتَ لیس لانفسکم ثمَّ أَلَا الْجَنَّةَ فَلَآ تَبِعُوها أَلَّا بهَا: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید».

۶۴ | ۳

تعبیر «معه» در این حدیث: «هیچ چیزی را ندیدم مگر این‌که خداوند را قبل و بعد و با آن دیدم» اشاره به این دارد که آن حضرت وقتی می‌نگرد که این شیء سرتاسر نیازمند و فقیر در حال حاضر وجود دارد پس درمی‌یابد که بقای آن مرهون خداست.

۶۵ | ۲

در کلام روشن‌گرایی امام خمینی (ره) می‌خوانیم: «به این دلیل که هر نظام سیاسی غیر اسلامی، نظامی شرک‌آمیز است، چون حاکمش طاغوت است، ما موظفیم آثار شرک را از جامعه مسلمانان و از حیات آنان دور کنیم و از بین ببریم.» و این موضوع در آیه «الم تر الی الذین یزعمون انهم آمنوا بما انزل الیک و ما انزل من قبلک یریدون ان یتحاکموا الی الطّٰغوت ... آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌کنند به آن چه بر تو نازل شده و به آن چه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند ...» تجلی دارد.

۶۶ | ۴

کسانی که چنان در گناه و باطل پیش روند که از کار خود خرسند باشند و با حق دشمنی و لجاجت ورزند، خداوند به آن‌ها فرصتی می‌دهد و بر امکانات و نعمت‌های آنان می‌افزاید و آن‌ها این فرصت‌ها و نعمت‌ها را وسیله غوطه‌ور شدن در گناهان قرار می‌دهند. در حقیقت، مهلت‌ها و نعمت‌ها، با اختیار و اراده خودشان به صورت بلای الهی جلوه‌گر شده و باعث می‌شود که بار گناهان آنان هر روز سنگین و سنگین‌تر شود و به تدریج به سوی هلاکت ابدی نزدیک‌تر شوند، این سنت که از جمله سنت‌های حاکم (مستولی شده) بر زندگی معاندان (دشمنان) و غرق‌شدگان (مغروقان) در گناه است، «سنت املاء و استدراج» نام دارد و آیه شریفه: «و الذین کذبوا بآیاتنا سنستدرجهم من حیث لا یعلمون و املی لهم ان ّ کیدی متین: و کسانی که آیات ما را تکذیب کردند به تدریج گرفتار عذابشان خواهیم کرد، از آن راه که نمی‌دانند، و به آن‌ها مهلت می‌دهم همانا تدبیر من استوار است.»

۶۷ | ۳

پیامبر (ص) درباره امام علی (ع) می‌فرماید: «این مرد اولین ایمان آورنده به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا، راسخ‌ترین شما در انجام فرمان خدا، صادق‌ترین شما در داوری بین مردم، بهترین شما در رعایت مساوات و ارجمندترین شما نزد خداست.»

۶۸ | ۲

امام عصر در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد و راه چاره را پرسید، فرمود: «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدیثنا فانهم حجتی علیکم و انا حجة الله علیهم: و در مورد رویدادهای زمان به راویان حدیث ما رجوع کنید که آنان حجت من بر شما هستند و من حجت خدا بر آن‌ها می‌باشم.»

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد، سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است؛ زیرا چنین شخصی، در مسائل زندگی، حکم و نظر امام را نمی‌داند ...».

۶۹ | ۴

تمدن دوم اروپا که به تمدن دوره قرون وسطی مشهور است، با کنار گذاشتن اعتقادات باستانی و بت‌پرستی و روی آوردن به مسیحیت آغاز شد. این تمدن، برای اروپایی که قرن‌ها گرفتار بت‌پرستی بود، یک حرکت رو به جلو محسوب می‌شد.

اعتراف به گناهان خود در حضور کشیش آیین دیگری بود که توسط مبلغین میان مسیحیان رواج یافت، این‌گونه آیین‌ها سبب سست شدن ارتباط شخصی و پیوسته انسان با خدا و واسطه قرار گرفتن کشیشان میان خدا و بندگان او گردید.

۷۰ | ۳

با رسیدن بلوغ عقلی، جوان در می‌یابد که باید زندگی را بسیار جدی بگیرد و برای آینده‌اش برنامه‌ریزی کند، توجه به داشتن شغل، پیدا کردن کار، فکر کردن درباره ویژگی‌های همسر، تنظیم خرج و هزینه خود و دوری از بی‌برنامه بودن از نشانه‌های بلوغ عقلی است (رد گزیننده‌های (۱) و (۴)) و پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقتان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند» (رد گزیننده‌های (۱) و (۲)).

۷۱ | ۴

در داستان «بشر بن حارث» و امام کاظم (ع) می‌خوانیم که وقتی او ماجرا را از خدمتکار خود شنید، لحظاتی به فکر فرو رفت و جمله امام کاظم (ع): «اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت.» چون تیری بر قلبش نشست و او را تکان داد و بالاخره در سلک مردان پرهیزکار و خداپرست درآمد.

۷۲ | ۳

هر سبکی از زندگی، ریشه در اندیشه‌های خاصی داشته و از جهان‌بینی ویژه‌ای سرچشمه می‌گیرد. شناخت آن ریشه‌ها کمک فراوانی به تصمیم‌گیری درست ما خواهد کرد.

زندگی توحیدی نیز شیوه‌ای از زندگی است که ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد. پس هر فردی متناسب با اعتقادات خویش، مسیر زندگی خود (سبک زندگی) را انتخاب و بر همان اساس رفتار خواهد کرد.

۷۳ | ۴

مخلوقات جهان از آن جهت که با فرمان و حکم و اراده الهی ایجاد می‌شوند به قضای الهی وابسته هستند یعنی اجرا و پیاده کردن به اراده خداست.

دقت شود که مخلوقات جهان از آن جهت که خدای متعال با علم خود، اندازه، حدود، ویژگی، موقعیت مکانی و زمانی آن‌ها را تعیین می‌کند وابسته به تقدیر الهی هستند یعنی نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خداست و از علم خداست.

۷۴ | ۲

در آیه ۳۴ سوره یوسف می‌خوانیم: «فاستجاب له ربه فصرف عنه کیدهنّ اَنَّهُ هو السَّمیع العلیم: پروردگارش دعایش را مستجاب کرد پس حیله آنان را برگرداند زیرا خداوند شنوا و دانا است.» جمله «فَصَرَفَ عنه کیدهنّ» حاکی از لطف خاص و رحمت الهی است که حیله آنان را برگرداند.

۷۵ | ۱

موارد (ب) و (د) حرام بودنشان به ترتیب مشروط به این است که ورزش همراه با قمار و یا زیان‌آور باشد و موسیقی تقویت‌کننده بی‌بند و باری و شهوات و تحریک باشد و هم‌چنین مناسب با مجالس لهو و لعب باشد ولی موارد (الف) و (ج) مشروط به شرطی خاص نیست و مطلقاً حرام است.



زبان انگلیسی

۷۶ ۴

داشتم یک مستند از تلویزیون می‌دیدم که ناگهان برق کاملاً قطع شد، اما بعد از حدود ده دقیقه دوباره آمد.

توضیح: با توجه به این‌که تمامی افعال در جمله بدون در نظر گرفتن ترتیب رخ دادن آن‌ها استفاده شده‌اند، باید برای عملی که در گذشته اتفاق افتاده و تمام شده از گذشته ساده استفاده کرد.

۷۷ ۱

باید پروژهم را قبل از پایان ترم انجام دهم. تنها چهار هفته تا پایان ترم باقی‌مانده است، اما من هنوز هیچ کار واقعی انجام نداده‌ام.

توضیح: ما از قید "yet" در عبارات‌های منفی و سوآلی استفاده می‌کنیم، علی‌الخصوص وقتی زمان جمله «کامل» باشد تا نشان دهیم چیزی تا زمانی که انتظار می‌رفت هنوز انجام نشده است. قید "yet" معمولاً در انتهای جمله می‌آید.

۷۸ ۲

زوج جوانی خانه همسایه را خریدند. اما آن‌ها مدت زیادی در آن‌جا زندگی نکردند.

توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یکبار در گذشته رخ داد از گذشته ساده بهره می‌گیریم.

۷۹ ۳

وقتی جوان بودم پیاده به سرکار می‌رفتم. ما آن موقع ماشین نداشتیم. ما [ماشین] قدیمی‌مان را فروخته بودیم.

توضیح: از زمان گذشته کامل برای بیان موقعیتی استفاده می‌کنیم که در گذشته قبل از عمل دیگری اتفاق افتاده است. به همین خاطر، اغلب با عبارت دیگری در جمله همراه می‌شود که زمان آن «گذشته ساده» است. برای بیان عملی که اول رخ داده، از زمان گذشته کامل استفاده می‌کنیم و عملی که بعد از آن صورت گرفته، با زمان گذشته ساده توصیف می‌شود.

۸۰ ۲

او خیلی سریع دوید تا از دست دزدها فرار کند. این باعث شد ضربان قلبش بالا برود، بدنش عرق کند.

- (۱) معده
(۲) ضربان قلب
(۳) انتخاب
(۴) بهشت

۸۱ ۴

برای دستور زبان، سایتی مانند "French Grammar Central" را امتحان کنید، جایی که می‌توانید در هنگام تکمیل ترجمه، هر مشکل گرامری را که از آن مطمئن نیستید، پیدا کنید.

- (۱) پیشنهاد کردن
(۲) حاوی ... بودن
(۳) دور شدن
(۴) [در فرهنگ لغت و غیره] پیدا کردن

۸۲ ۱

او یک شیوه زندگی را می‌شناخت و آن شیوه در جامعه آرامی که امیدوار بود به [آن] بازگردد، جایی نداشت.

- (۱) جامعه
(۲) محدوده
(۳) ایده
(۴) تاریخ

۸۳ ۳

من می‌خواهم بتوانم روی حل کردن این مشکل تمرکز کنم نه این‌که نگران آن‌چه ممکن است به شما گفته شده یا به سر شما آمده باشم.

- (۱) افزایش دادن
(۲) حفظ کردن
(۳) حل کردن
(۴) توسعه دادن

۸۴ ۴

ملانی تقریباً یک سال بود که خانواده‌اش را ندیده بود. وقتی به خانه‌اش رفتند و او با در آغوش گرفتن از آن‌ها استقبال کرد، او زیر گریه زد.

- (۱) تنبل بودن
(۲) تأثیرگذار بودن
(۳) درجه حرارت بدن کسی را اندازه گرفتن
(۴) زیر گریه زدن

۸۵ ۳

ما یک شبکه تلویزیونی داریم که به طور کامل به اخبار اختصاص دارد و یکی دیگر به ورزش.

- (۱) کمک کردن
(۲) مفید، سودمند
(۳) اختصاص دادن
(۴) متوجه شدن

۸۶ ۲

او خدایان دروغین را می‌پرستد و به آن‌ها خدمت می‌کند و قادر به تمایز بخشیدن بین حقیقت و دروغ نیست.

- (۱) توجه کردن
(۲) تمایز بخشیدن
(۳) باور کردن
(۴) شروع کردن

۸۷ ۴

باید بیابید و از این دانشگاه قدیمی بازدید کنید. این دانشگاه که در سال ۱۸۶۹ تأسیس شد و عمدتاً از سنگ بازالت ساخته شده است، دارای دانشکده‌های هنر، پزشکی، شیمی و کانی‌شناسی است.

- (۱) تحسین کردن
(۲) فرو ریختن
(۳) انتقاد کردن
(۴) تأسیس کردن

یک اصطلاح معروف در انگلیسی وجود دارد: «دنیا را متوقف کنید، می‌خواهم پیاده شوم!» این عبارت به احساس وحشت یا استرس اشاره دارد که باعث می‌شود فرد بخواهد هر کاری را که انجام می‌دهد متوقف کند، به خونسرد شدن سعی کند و دوباره آرام شود. «استرس» به معنای فشار یا تنش است. آن یکی از شایع‌ترین علل مشکلات سلامتی در زندگی مدرن است. استرس بیش از حد منجر به مشکلات جسمی، عاطفی و روانی می‌شود. استرس اثرات فیزیکی زیادی دارد. استرس می‌تواند بر قلب تأثیر بگذارد. آن می‌تواند ضربان نبض را افزایش دهد، باعث شود قلب تپش‌هایی را از دست بدهد و باعث فشار خون بالا شود. استرس می‌تواند بر سیستم تنفسی تأثیر بگذارد. آن می‌تواند منجر به آسم شود. می‌تواند باعث شود که فرد خیلی سریع نفس بکشد و در نتیجه دی‌اکسید کربن مهمی را از دست بدهد. استرس می‌تواند بر معده تأثیر بگذارد. می‌تواند باعث درد معده و مشکلات هضم غذا شود. این‌ها تنها چند نمونه از طیف گسترده بیماری‌ها و علائم ناشی از استرس هستند. احساسات نیز به راحتی تحت تأثیر استرس قرار می‌گیرند. افرادی که از استرس رنج می‌برند اغلب احساس اضطراب می‌کنند. ممکن است حملات عصبی داشته باشند. آن‌ها ممکن است همیشه احساس خستگی کنند. وقتی افراد تحت استرس هستند، آن‌ها اغلب نسبت به مشکلات کوچک بیش از حد واکنش نشان می‌دهند. به عنوان مثال، پدر یا مادری که معمولاً آرام است تحت فشار استرس زیاد کاری ممکن است به خاطر لیوان آب میوه‌ای که کودک به زمین انداخته سر او فریاد بکشد. استرس می‌تواند افراد را عصبانی، بداخلاق یا عصبی کند. واضح است که استرس یک مشکل جدی است. آن به بدن حمله می‌کند. روی احساسات تأثیر می‌گذارد. بدون درمان، ممکن است در نهایت منجر به بیماری روانی شود. استرس تأثیر زیادی بر سلامت و تندرستی بدن، احساسات و ذهن ما دارد. بنابراین، استرس را کاهش دهید: دنیا را متوقف کنید و مدتی استراحت کنید.



۴ ۸۸

(۱) نتیجه گرفتن

(۲) روشن کردن

(۳) جمع آوری کردن

(۴) اشاره داشتن به

۱ ۸۹

توضیح: «در صورتی که "try" به معنی «سعی کردن، تلاش کردن» باشد، فعل دوم پس از آن به صورت مصدر با "to" مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳ ۹۰

(۱) مغز

(۲) اندازه‌گیری

(۳) فشار خون

(۴) [خوراک] پرس، وعده

۲ ۹۱

توضیح: "a few" به معنای «چند تا» با اسم جمع قابل شمارش و فعل جمع به کار می‌رود و برای بیان تعداد کم ولی کافی استفاده می‌شود و جمله بار مثبت دارد.

۴ ۹۲

(۱) بهبود بخشیدن

(۲) قوی کردن

(۳) واجد شرایط شدن

(۴) حمله کردن

یخچال من از کار افتاد. به یک برقکار زنگ زدم تا بیاید یخچال را تعمیر کند. برای این‌که یخچال را به حرکت درآورد، مجبور شد آن را روی یک زاویه متعادل کند و آن را از دیوار دور کند. همان‌طور که برقکار در حال متعادل کردن آن بود، به زمین افتاد و یخچال واژگون شد. به دیوار برخورد کرد و در نتیجه سوراخ بزرگی در دیوار ایجاد شد. به یک نجار زنگ زدم که بیاید دیوار را درست کند. برای ترمیم سوراخ دیوار، نجار مجبور شد نیمی از کل دیوار را خراب کند. وقتی نیمی از دیوار خراب شد، برقکار مشکلات الکتریکی بیشتری را پیدا کرد که ناشی از آسیب آب بود. در همین حال، لوله‌کش هم‌چنان به دنبال منبع مشکل تخلیه بود. از آنجایی که به هر حال آشپزخانه در آشفتگی وحشتناکی بود، لوله‌کش تصمیم گرفت بخشی از کف را بردارد تا لوله آن‌جا را ببیند. در وسط کف زمین، او مشکلی را پیدا کرد: خاک هویج‌ها در لوله گیر کرده بود و هیچ چیز نمی‌توانست از لوله رد شود یا از میان توده خاک عبور کند.

حالا یک سینک داشتم که فاضلاب نداشت، یک یخچال که کار نمی‌کرد، یک دیوار که از بین رفته بود و قسمتی از یک کف که [دیگر] وجود نداشت. بالاخره زنگ زدم یک سازنده خانه بیاید [و] آشپزخانه‌ام را تعمیر کند. سه هفته بعد یک سینک جدید، یک یخچال جدید، کابینت‌های جدید روی دیوار جدید، کاشی‌های جدید در یک کف جدید و ۱۰۰۰۰ دلار کم‌تر در بانکم داشتم. من درس خود را آموختم، من هرگز هویج را در سینک آشپزخانه نمی‌شویم؛ من آن‌ها را تمیز و آماده برای خوردن از فروشگاه تهیه می‌کنم.

۲ ۹۳

چگونه قیمت هر کیلو هویج ۱۰۰۰۰ دلار بود؟

- (۱) آشپزخانه به ظاهر مدرن‌تری نیاز داشت.
- (۲) خاک هویج‌ها باعث مسدود شدن فاضلاب سینک شد که [این خودش] منجر به مشکلات دیگری شد.
- (۳) هویج می‌تواند بسیار گران باشد.
- (۴) هویج‌ها باعث ریختن آب در همه‌جا شدند.

۳ ۹۴

کدام یک از موارد زیر دلیل [این موضوع] نبود که هویج‌ها در سینک ظرفشویی شسته شدند، و نه در سطل؟

- (۱) سطل آب افتاد.
- (۲) باید به زودی شام درست می‌شد.
- (۳) هویج‌ها همیشه در سینک آشپزخانه شسته می‌شدند.
- (۴) هویج‌ها کثیف بودند چون تازه از باغ [چیده شده] بودند.

۲ ۹۵

کدام یک از مراحل زیر برای تخلیه سریع‌تر سینک انجام شد؟

- (۱) ۱۰۰۰۰ دلار برای تعمیر سینک خرج شد.
- (۲) یک لوله‌کش برای تعمیر فاضلاب آمد.
- (۳) ۱۰۰۰ دلار برای انواع مختلف پاک‌کننده‌های چاهک سینک هزینه شد.
- (۴) سینک و لوله تخلیه جدید نصب شد.

۴ ۹۶

کدام یک از موارد زیر آسیب ندیده بود؟

- (۱) دیوار
- (۲) لوله آب گرم
- (۳) کف زمین
- (۴) فر

آیا باور می‌کنید که یک کیلوگرم هویج می‌تواند ۱۰۰۰۰ دلار قیمت داشته باشد؟ پارسال هویج‌های من آنقدر خرج دستم گذاشتند. تابستان قبل به خاطر یک تعداد هویج مجبور شدم آشپزخانه‌ام را به طور کامل بازسازی کنم. من یک باغ سبزیجات دارم و هر تابستان از خوردن سبزیجات خودم لذت می‌برم. تابستان قبل، یک روز دوازده عدد هویج [از باغم] چیدم. معمولاً به محض این‌که هویج‌ها را می‌چینم، با آبکشی در یک سطل آب، خاک آن‌ها را پاک می‌کنم. من فقط برای این منظور یک سطل پر آب در کنار باغ نگه می‌دارم. اما در این روز در حالی‌که با دوازده تا هویج‌م از روی زمین بلند می‌شدم، زمین خوردم و روی سطل افتادم. آب از سطل بیرون ریخت و روی پاهایم ریخت. وقتی بالاخره خشک و تمیز شدم، متوجه شدم که زمان کمی برای تهیه شام دارم. هویج بخشی از شام بود، بنابراین تصمیم گرفتم هویج‌ها را به سرعت در سینک آشپزخانه بشورم. هویج‌ها با مقدار زیادی خاک از باغ پوشیده شده بودند. هویج‌ها را در سینک گذاشتم، آن‌ها را با آب شستم و شسته شدن تمام خاک را در زهکشی نگاه کردم. روز بعد که داشتم ظرف‌ها را می‌شستم، متوجه شدم که آب از سینک بسیار کندتر از حد معمول خارج می‌شود. من ۱۰۰ دلار برای انواع مختلف تمیزکننده فاضلاب خرج کردم. هیچ‌کدام فایده نداشت. کمی بعد آب اصلاً تخلیه نمی‌شد. در این مرحله من به یک لوله‌کش زنگ زدم تا بیاید و فاضلاب من را تعمیر کند. او سعی کرد برای بررسی لوله‌ها به زیر خانه برود، اما نتوانست به آن‌ها برسد. او مجبور شد یک سوراخ در کف جایی که لوله تخلیه [واقع شده] بود ایجاد کند تا بتواند مشکل را پیدا کند. او در حین بردن سوراخ کوچک، به طور تصادفی لوله آب گرم را برید. آب داغ روی لوله‌کش، روی کف زمین، پشت پیشخوان‌ها، زیر یخچال پاشیده شد؛ آب همه‌جا را گرفت. آب خسارات زیادی به بار آورده بود.



ریاضیات

عدد ۱۰ در بازه مورد نظر است. بنابراین:

$$\begin{cases} n^2 + 9n > 10 \Rightarrow n^2 + 9n - 10 > 0 \Rightarrow n < -10 \text{ یا } n > 1 \\ \frac{11n-5}{n} < 10 \Rightarrow \frac{11n-5}{n} - 10 < 0 \Rightarrow \frac{11n-5-10n}{n} < 0 \\ \Rightarrow \frac{n-5}{n} < 0 \Rightarrow 0 < n < 5 \end{cases}$$

از اشتراک مجموعه جواب‌های بالا حدود n به صورت $(1, 5)$ است. بنابراین فقط شامل اعداد طبیعی ۲، ۳، ۴ می‌باشد. پس n فقط سه عدد طبیعی می‌تواند باشد.

۱ ۱۰۲

$$\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow m_L = -\sqrt{3}$$

$$L: y = -\sqrt{3}x + 6 \xrightarrow{y=0} x = \frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} \Rightarrow c = 2\sqrt{3}$$

با جاگذاری $y = \sqrt{3}$ مختصات نقطه برخورد دو خط به دست می‌آید.

$$\sqrt{3} = -\sqrt{3}x + 6 \Rightarrow \sqrt{3}x = 6 - \sqrt{3} \Rightarrow x = \frac{6}{\sqrt{3}} - 1$$

نقطه $(\frac{6}{\sqrt{3}} - 1, \sqrt{3})$ روی خط P قرار دارد.

$$P: y - \sqrt{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}(x - \frac{6}{\sqrt{3}} + 1) \Rightarrow \sqrt{3}y - 3 = x - 2\sqrt{3} + 1$$

$$\xrightarrow{x=0} \sqrt{3}y - 3 = -2\sqrt{3} + 1 \Rightarrow y = -2 + \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow b = -2 + \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{y=0} -3 = x - 2\sqrt{3} + 1 \Rightarrow x = 2\sqrt{3} - 4 \Rightarrow a = 2\sqrt{3} - 4$$

$$2a + \sqrt{3}b - c = 2(2\sqrt{3} - 4) + \sqrt{3}(-2 + \frac{4}{\sqrt{3}}) - 2\sqrt{3}$$

$$= 4\sqrt{3} - 8 - 2\sqrt{3} + 4 - 2\sqrt{3} = -4$$

۴ ۱۰۳

$$(2^2 \times 2^2)^{\frac{1}{2}} = (2^4)^{\frac{1}{2}} = 2^2 = 2^{\Delta A} \Rightarrow \frac{\Delta}{2} = \Delta A \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

$$(3^2 \times 3^2)^{\frac{1}{3}} = (3^4)^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{4}{3}} = 3^{2B} \Rightarrow \frac{4}{3} = 2B \Rightarrow B = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = 2 + \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{29}{6}$$

۴ ۱۰۴

$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-a}{-4} = 1 \Rightarrow a = 4$$

$$A(0, 2) \in (\text{سه‌می}) \Rightarrow 0 + 0 + b = 2 \Rightarrow b = 2$$

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

$$2a + b - m = 8 + 2 - 4 = 6$$

روز کاری من خیلی زود شروع می‌شود. از دوشنبه تا جمعه ساعت سه و نیم بیدار می‌شوم و دوش می‌گیرم و صبحانه و میوه و یک فنجان قهوه می‌خورم. باید آن [قهوه] را بنوشم تا بیدار بمانم. من معمولاً در ابتدا احساس خواب‌آلودگی می‌کنم اما بعد از چند دقیقه (احساس خواب‌آلودگی‌ام از بین می‌رود). من معمولاً ساعت چهار و ده دقیقه از خانه خارج می‌شوم زیرا ماشین همیشه چند دقیقه زودتر می‌رسد (احساس خواب‌آلودگی‌ام از بین می‌رود). هزار بار به راننده گفتم زود نیاید، اما گوش نمی‌دهد. او می‌گوید که شب‌ها فقط ۳ ساعت می‌خوابد و فکر می‌کند این برایش کافی است. او هر روز صبح به باشگاه می‌رود، بنابراین می‌خواهد من را زودتر بیاورد تا به باشگاهش دیر نرسد. حدود ساعت پنج به استودیو می‌رسم و کار را شروع می‌کنم. برنامه من صبح بخیر بریتانیا از ساعت هفت شروع می‌شود و در ساعت نه به پایان می‌رسد. بعد از پایان کار، یک فنجان قهوه دیگر می‌نوشم و با تعدادی از همکارانم در مورد کار صحبت می‌کنم. ما معمولاً برای برنامه‌های آینده برنامه‌ریزی می‌کنیم و در مورد مزایا و معایب کارم در آن روز صحبت می‌کنیم. من دوست دارم نظر دیگران را در مورد شغلم بدانم، بنابراین می‌توانم روز به روز آن را بهتر کنم. سپس ساعت ده و ربع استودیو را ترک می‌کنم. بعد از آن به خرید می‌روم و بعضی از دوستانم را ملاقات می‌کنم. ساعت سه به خانه می‌رسم. زنی در کارخانه و اتو کردن به من کمک می‌کند. [سپس] روزنامه می‌خوانم و کمی کار می‌کنم. سپس شوهرم ساعت پنج و نیم عصر به خانه می‌رسد و من شام را درست می‌کنم. عصر در خانه می‌مانیم. ما بیرون نمی‌رویم چون من خیلی زود می‌خواهم. ما معمولاً تلویزیون نگاه می‌کنیم و بعد ساعت هشت و نیم به رختخواب می‌روم. معمولاً تا ساعت نه خوابم [برده است]. فکر می‌کنم کارم خیلی جالب است اما دوست ندارم خیلی زود بیدار شوم. آخر هفته‌ها تا ساعت ده بیدار نمی‌شوم. ما عصرها اغلب دوستان را می‌بینیم یا به سینما می‌رویم. اما من همیشه دوشنبه صبح دوباره زود بیدارم.

۹۷ ۴ کدام یک از موارد زیر در مورد متن صحیح است؟

- ۱) آن زن هر روز ماشین خود به محل کار می‌راند.
- ۲) او بعد از تمام شدن برنامه به خانه می‌رود.
- ۳) او همه چیز را در مورد شغلش دوست دارد.
- ۴) تا زمانی که شوهرش به خانه برسد او در خانه تنها نیست.

۹۸ ۱ او وقتی که بعدازظهر به خانه می‌رسد چه می‌کند؟

- ۱) روزنامه می‌خواند.
- ۲) او تلویزیون تماشا می‌کند.
- ۳) دوستانش را به خانه خود دعوت می‌کند.
- ۴) او شام می‌پزد.

۹۹ ۳ ضمیر "it" در سطر ۳ به چه چیزی اشاره دارد؟

- ۱) خروج از خانه
- ۲) نوشیدن قهوه
- ۳) احساس خواب‌آلودگی
- ۴) صرف صبحانه

۱۰۰ ۲ [برنامه] صبح‌بخیر بریتانیا چقدر طول می‌کشد؟

- ۱) یک ساعت
- ۲) دو ساعت
- ۳) هفت ساعت
- ۴) متفاوت است.



۱ ۱۰۹ توجه کنید که دامنه و برد تابع $\log_p x$ به ترتیب $(0, +\infty)$ و \mathbb{R} می‌باشد. پس:

$$(f \circ f^{-1})(x) = x, D = \mathbb{R} \quad \xrightarrow{\cap} D = (0, +\infty)$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x, D = (0, +\infty)$$

اکنون معادله داده شده را مرتب می‌کنیم:

$$x^2 - 4 - x = x \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{5} \xrightarrow{x > 0} x = 1 + \sqrt{5}$$

$$\xrightarrow{\text{سه واحد به طرف راست}} y = \sqrt{x-3} + |x-3|$$

$$\xrightarrow{\text{هش واحد به طرف پایین}} y = \sqrt{x-3} + |x-3| - 8$$

برای یافتن محل برخورد با محور x ها باید تابع را برابر صفر قرار دهیم.

$$\sqrt{x-3} + |x-3| - 8 = 0 \Rightarrow \sqrt{x-3} + |x-3| = 8 \Rightarrow x-3 + |x-3| = 3$$

$$\begin{cases} x \geq 3 \Rightarrow x-3+x-3=3 \Rightarrow 2x=9 \Rightarrow x=4.5 \\ x < 3 \Rightarrow x-3-x+3=3 \Rightarrow 0=3 \Rightarrow \text{جواب ندارد.} \end{cases}$$

۴ ۱۱۰

۱ ۱۱۱

$$\frac{\sin(270^\circ - 20^\circ) + 3\cos(90^\circ + 20^\circ)}{2\sin(180^\circ + 20^\circ) + \cos(360^\circ + 20^\circ)} = \frac{-\cos 20^\circ - 3\sin 20^\circ}{-2\sin 20^\circ + \cos 20^\circ}$$

صورت و مخرج را بر $\cos 20^\circ$ تقسیم می‌کنیم.

$$= \frac{-1 - 3\tan 20^\circ}{-2\tan 20^\circ + 1} = \frac{-(1+3k)}{2k-1} = \frac{1+3k}{2k-1}$$

۴ ۱۱۲ روش اول:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x} - \sqrt{x+2} - 2}{x^2 - 4} \times \frac{\sqrt{3x} - \sqrt{x+2} + 2}{\sqrt{3x} - \sqrt{x+2} + 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 4 - \sqrt{x+2}}{(x^2 - 4)(\sqrt{3x} - \sqrt{x+2} + 2)} \times \frac{3x - 4 + \sqrt{x+2}}{3x - 4 + \sqrt{x+2}}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9x^2 - 25x + 14}{(x^2 - 4)(\sqrt{3x} - \sqrt{x+2} + 2)(3x - 4 + \sqrt{x+2})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(9x-7)}{(x-2)(x+2)(\sqrt{3x} - \sqrt{x+2} + 2)(3x - 4 + \sqrt{x+2})}$$

$$= \frac{11}{4 \times 4 \times 4} = \frac{11}{64}$$

روش دوم: (هوپیتال)

$$\xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \frac{1}{2\sqrt{x+2}}}{2\sqrt{3x} - \sqrt{x+2}} = \frac{11}{64}$$

۴ ۱۱۳ تابع اکیداً صعودی، پیوسته و $f(0) = 1$ است، پس:

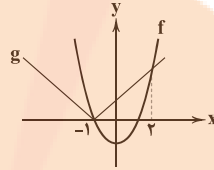
$$f(\lambda^{|x-2|} - 2\sqrt{2}) < f(0) \Rightarrow \lambda^{|x-2|} - 2\sqrt{2} < 0 \Rightarrow \lambda^{|x-2|} < 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 2^{|x-2|} < 2\sqrt{2} \Rightarrow |x-2| < \frac{3}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} < x-2 < \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} < x < \frac{5}{2}$$

۲ ۱۰۵

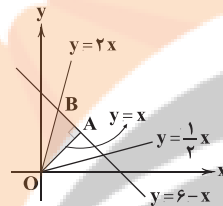
$$x^2 - 1 = |x+1| \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 1 = x+1 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -1 \end{cases} \\ x^2 - 1 = -x-1 \Rightarrow x^2 + x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \end{cases} \end{cases}$$



بنابراین در بازه $(-1, 2)$ نمودار $f(x)$ پایین‌تر از $g(x)$ قرار دارد.

$$\begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow b - a = 2 - (-1) = 3$$

۱ ۱۰۶



$$x = 6 - x \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow A \left| \frac{3}{3} \right| \Rightarrow OA = 3\sqrt{2}$$

$$2x = 6 - x \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 4 \Rightarrow B \left| \frac{2}{4} \right|$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{(3-2)^2 + (3-4)^2} = \sqrt{2} \Rightarrow S_{OAB} = \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2} = 3$$

۱ ۱۰۷

$$\sqrt{x+2} \geq 0 \xrightarrow{-3} \sqrt{x+2} - 3 \geq -3 \Rightarrow y \geq -3$$

$$\Rightarrow R_f = [-3, +\infty) \Rightarrow D_{f^{-1}} = [-3, +\infty)$$

$$y = \sqrt{x+2} - 3 \Rightarrow y+3 = \sqrt{x+2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} y^2 + 6y + 9 = x+2$$

$$\Rightarrow x = y^2 + 6y + 7 \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 + 6x + 7$$

$$f^{-1}(x) = g(x) \Rightarrow x^2 + 6x + 7 = 7x + 27 \Rightarrow x^2 - x - 20 = 0$$

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

$$x = 5 \Rightarrow y = 62 \Rightarrow A \left| \frac{5}{62} \right| \Rightarrow OA = \sqrt{x_A^2 + y_A^2} = \sqrt{5^2 + 62^2} = \sqrt{3869}$$

۳ ۱۰۸

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

$$\Rightarrow (2x+1)^2 + 2(2x+1) + 5 - 2(x^2 + 2x + 5) - 1 = x^2 + 3$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 + 4x + 2 + 5 - 2x^2 - 4x - 10 - 1 = x^2 + 3$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x - 6 = 0 \Rightarrow \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-4}{-6} = \frac{2}{3}$$



$$g(x) = \frac{1}{f(x)} \Rightarrow g'(x) = \frac{-f'(x)}{f^2(x)}$$

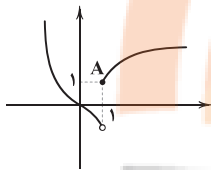
$$\Rightarrow g'(1) = \frac{-f'(1)}{f^2(1)} = \frac{-18}{4} = -\frac{9}{2}$$

حال معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$g(1) = \frac{1}{f(1)} = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow (1, -\frac{1}{2}) \in g$$

$$\text{خط مماس: } y + \frac{1}{2} = -\frac{9}{2}(x-1) \xrightarrow{x=0} y = \frac{9}{2} - \frac{1}{2} = 4$$

نمودار را رسم می‌کنیم: **۳ ۱۲۱**



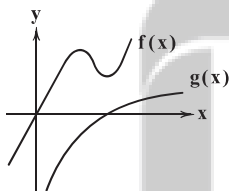
ملاحظه می‌کنید که نقطه A یک نقطه بحرانی است، اما اکسترمم نسبی یا مطلق نیست.

معادله را به صورت $\log x = 27(2x^3 - 5x^2 + 4x)$ تبدیل

می‌کنیم. دو تابع $f(x) = 27(2x^3 - 5x^2 + 4x)$ و $g(x) = \log x$ را رسم می‌کنیم.

$$f'(x) = 27(6x^2 - 10x + 4) = 0 \Rightarrow x = 1, \frac{2}{3}$$

نقاط $A(1, 27)$ و $B(\frac{2}{3}, 28)$ به ترتیب min نسبی و max نسبی تابع $f(x)$ است. نمودار تقریبی دو تابع f و g را ببینید:



دو تابع برخوردی ندارند، پس معادله فوق ریشه حقیقی ندارد.

گزاره یک شرطی، فقط در یک حالت نادرست است. **۱ ۱۲۳**

این‌که مقدم درست و تالی نادرست باشد.

پس مقدم درست است یعنی p درست و $\sim r$ نیز درست پس r نادرست است.

از طرفی تالی نادرست است پس $p \vee q \sim$ نادرست است.

یعنی q نیز نادرست است بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

۴ ۱۲۴

$$B \cap C = \{5\} \Rightarrow A \times (B \cap C) = \{(2, 5), (4, 5)\}$$

$$B \cup C = \{1, 3, 5\}$$

$$A \times (B \cup C) = \{(2, 1), (2, 5), (2, 3), (4, 3), (4, 1), (4, 5)\}$$

از طرفی گزینه (۱) و (۳) نادرست است زیرا جواب مسأله مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب است. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

۳ ۱۱۴ تابع $f(x) = a(x+4)^2$ به صورت $f(x)$ تابع خواهد بود.

تابع $g(x)$ روی \mathbb{R} نزولی اکید است. پس نمی‌تواند درجه دوم باشد و حتماً باید درجه اول باشد و در نتیجه $a = -2$ است.

$$g(x) = 2x^2 + f(x) = 2x^2 - 2(x+4)^2 = -2(8x+16) = -16x - 32$$

$$(f+g)(1) = f(1) + g(1) = -2(1+4)^2 + (-16-32) = -2 \times 25 - 48 = -98$$

ابتدا عبارت داده شده را به ساده‌ترین صورت می‌نویسیم و توان‌ها را از بین می‌بریم: **۳ ۱۱۵**

$$f(x) = 1 - \sin^2 3x + \cos 6x = 1 - \frac{1 - \cos 6x}{2} + \cos 6x$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} \cos 6x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

به کمک رابطه $\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$ داریم: **۲ ۱۱۶**

$$\tan^2 x = 1 + \tan^2 x + 5 \Rightarrow \tan^2 x - \tan^2 x - 6 = 0$$

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

$$\Rightarrow \tan^2 x = \tan^2 \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

ابتدا حد بپراکت‌ها را حساب می‌کنیم: **۳ ۱۱۷**

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [-x] = [-(2^-)] = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [2x^2] = [2 \times 4^-] = [8^-] = 7$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[-x] + 2/5}{4x + [2x^2] - 15} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-2 + 2/5}{4x + 7 - 15}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{0/5}{4(x-2)} = \frac{0/5}{0^-} = -\infty$$

۲ ۱۱۸

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{2x-1}}{9^x} = \frac{1}{3} \Rightarrow y = \frac{1}{3} \text{ (مجانب افقی)}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-3^{1-2x}}{9^{-x}} = -3 \Rightarrow y = -3 \text{ (مجانب افقی)}$$

فاصلهٔ مجانب‌های افقی برابر است با:

$$\left| \frac{1}{3} - (-3) \right| = \frac{10}{3}$$

۲ ۱۱۹

$$g'(x) = (1 + \tan^2 x) f'(x) = (1 + \tan^2 x) \times \frac{\tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \tan^2 x$$

$$\Rightarrow g''(x) = 2 \tan x (1 + \tan^2 x) \Rightarrow g''\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2 \times 2 = 4$$

به کمک تعریف مشتق داریم: **۲ ۱۲۰**

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + 2}{(x-1)(x+2)} = 6 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - (-2)}{x-1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x+2} = 6$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - (-2)}{x-1} = 18 \Rightarrow \begin{cases} f'(1) = 18 \\ f(1) = -2 \end{cases}$$

$$\frac{10+22+26+29+34+x+42+47+70+y}{10} = 42$$

$$\Rightarrow 300+x+y=420 \Rightarrow x+y=120$$

$$\frac{34+x}{2} = 35 \Rightarrow x=36$$

$$\Rightarrow y=84$$

$$\text{بنابراین: } \frac{y}{x} = \frac{84}{36} = \frac{7}{3}$$

$$(627, 429) = 33, [33, 154] = 462$$

$$9x+5y=462 \Rightarrow 9x \equiv 462 \xrightarrow{+3} 3x \equiv 154$$

$$\Rightarrow 3x \equiv 154+5 \Rightarrow 3x \equiv 159 \xrightarrow{+3} x \equiv 53 \equiv 3$$

$$\Rightarrow x=5k+3 \text{ در معادله سیاله قرار می دهیم.}$$

$$9(5k+3)+5y=462 \Rightarrow 5y=-45k+435$$

$$\Rightarrow y=-9k+87 \Rightarrow x+y=-4k+90$$

به ازای $k=22$ کمترین مقدار مثبت $x+y$ حاصل می شود که مقدار آن ۲ است.

۱ ۱۳۱ می دانید که:

(الف)

$$\begin{cases} a \equiv m & b \\ a \equiv n & b \Rightarrow a \equiv [m, n, t] & b \\ a \equiv t & b \end{cases}$$

(ب) اگر $a \equiv b$ و $n|m$ و $a \equiv n$ آن گاه $a \equiv b$

$$\begin{cases} a \equiv 2 \Rightarrow a \equiv -1 \\ a \equiv 3 \Rightarrow a \equiv -1 \Rightarrow a \equiv -1 \xrightarrow{3 \times 60} a \equiv -1 \Rightarrow a \equiv 29 \\ a \equiv 4 \Rightarrow a \equiv -1 \end{cases}$$

۱ ۱۳۲ می دانید که: برای یافتن باقی مانده تقسیم بر عدد ۴ کافی

است. دو رقم سمت راست آن را بر ۴ تقسیم کنیم.

$$\overline{a23b6} \equiv 0 \xrightarrow{4|36, 9|36} \begin{cases} \overline{a23b6} \equiv 4 \\ \overline{a23b6} \equiv 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \overline{b6} \equiv 0 \Rightarrow b=1, 3, 5, 7, 9 \\ a+b+11 \equiv 9 \Rightarrow a+b \equiv -11 \equiv 7 \equiv 16 \end{cases}$$

b	۱	۳	۵	۷	۹
a	۶	۴	۲	۹	۷

بنابراین ۵ جواب وجود دارد.

۳ ۱۲۵ تعداد یک را x و تعداد ۲ را y و تعداد ۳ را z در نظر

$$x+2y+3z=10, x+y+z=7$$

می گیریم، خواهیم داشت:

بنابراین $y+2z=3$ پس:

$$\begin{cases} y=1, z=1 \Rightarrow x=5 \\ \text{یا} \\ y=3, z=0 \Rightarrow x=4 \end{cases}$$

$$\text{تعداد} = \frac{7!}{5!} + \frac{7!}{4! \times 3!} = 42 + 35 = 77$$

۱ ۱۲۶

$$\begin{aligned} P(B|A \cup B') &= \frac{P(B \cap (A \cup B'))}{P(A \cup B')} \\ &= \frac{P(A \cap B)}{P(A \cup B')} = \frac{P(A \cap B)}{P(A) + P(B') - P(A \cap B')} \\ \frac{P(A) - P(A \cap B')}{0.7 + 0.6 - 0.5} &= \frac{0.7 - 0.5}{0.8} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

۱ ۱۲۷

(۱) E_1 : پیشامد هر ۵ تا توپ سفید

(۲) E_2 : پیشامد ۴ تا توپ سفید و یکی رنگ دیگر

(۳) E_3 : پیشامد ۳ تا توپ سفید و ۲ تا رنگ دیگر

(۴) E_4 : پیشامد ۲ تا توپ سفید و ۳ تا رنگ دیگر

بنابراین:

$$P(E_1) = P(E_2) = P(E_3) = P(E_4) = \frac{1}{4}$$

فرض کنید W پیشامد این باشد که دو توپ بیرون آمده سفید است. بنابراین:

$$P(W|E_1) = 1$$

$$P(W|E_2) = \frac{C(4, 2)}{C(5, 2)} = \frac{3}{5}$$

$$P(W|E_3) = \frac{C(3, 2)}{C(5, 2)} = \frac{3}{10}$$

$$P(W|E_4) = \frac{C(2, 2)}{C(5, 2)} = \frac{1}{10}$$

می خواهیم $P(E_1|W)$ را محاسبه کنیم، طبق قانون بیز خواهیم داشت:

$$P(E_1|W) = \frac{P(E_1) \times P(W|E_1)}{P(W)}$$

$$= \frac{1 \times \frac{1}{4}}{1 \times \frac{1}{4} + \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{10} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{10} \times \frac{1}{4}} = \frac{10}{10+6+3+1} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

$$\text{جدید } \bar{x} = \frac{100 \times 40 + 3 + 27 - 20 - 70}{100} = 39/3$$

۲ ۱۲۸

$$\Sigma x_i^2 = N(\sigma^2 + \bar{x}^2)$$

$$\Sigma x_i^2 = 100(100 + 1600) = 170000$$

$$\Sigma x_i^2 \text{ جدید} = 170000 - (30)^2 - (70)^2 + (3)^2 + (27)^2$$

$$= 170000 - 900 - 4900 + 9 + 729 = 164938$$

$$\text{جدید } \sigma' = \sqrt{\frac{164938}{100} - (39/3)^2} = 10/24$$

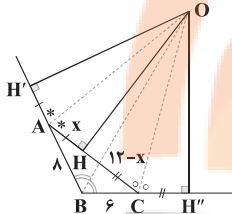


یکی از حالت‌های تابع غیرپوشا در نمودار مشخص شده است.

$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|$$

$$\text{تعداد حالت‌ها} = 2^5 + 2^5 + 2^5 - 1 - 1 - 1 + 0 = 93$$

اولاً با توجه به ویژگی نقاط روی نیمساز زاویه، داریم:



$$\begin{cases} \text{O:OH=OH}' \Rightarrow \text{OH}'=\text{OH} \\ \text{O:OH=OH}'' \Rightarrow \text{OH}''=\text{OH} \end{cases}$$

یعنی O روی نیمساز داخلی زاویه B نیز هست.

حال اگر فرض کنیم $AH = x$ ، داریم: $CH = 12 - x$ و به کمک قواعد همنهشتی در مثلث، خواهیم داشت:

$$\triangle OAH \cong \triangle OAH' \Rightarrow AH' = AH = x$$

$$\triangle OCH \cong \triangle OCH'' \Rightarrow CH'' = CH = 12 - x$$

$$\triangle OBH' \cong \triangle OBH'' \Rightarrow BH' = BH'' \Rightarrow BA + AH' = BC + CH''$$

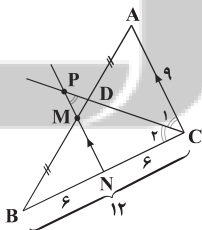
$$\Rightarrow 8 + x = 6 + 12 - x \Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5$$

$$\Rightarrow AH = 5$$

مطابق شکل $MN \parallel AC$ و M وسط AB است. پس طبق

قضیه تالس، داریم:

$$\frac{BM}{MA} = \frac{BN}{NC} = 1 \Rightarrow BN = NC = \frac{12}{2} = 6$$



از طرفی طبق تعمیم قضیه تالس، داریم:

$$\frac{BM}{BA} = \frac{MN}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{MN}{9} \Rightarrow MN = \frac{9}{2} = 4.5$$

از سوی دیگر طبق قضیه خطوط موازی و مورب، داریم:

$$\begin{cases} MP \parallel AC, PC \text{ مورب} \Rightarrow \hat{P} = \hat{C}_1 \Rightarrow \hat{P} = \hat{C}_2 \\ CD \text{ نیمساز} \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{cases}$$

$$\triangle NPC \text{ متساوی الساقین} \Rightarrow PN = NC = 6$$

$$MP = NP - MN = 6 - 4.5 = 1.5 \quad \text{بنابراین اندازه } MP, \text{ برابر است با:}$$

۴ ۱۳۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) عدد احاطه‌گری گراف ۳ است زیرا مجموعه $\{m, n, j\}$ یک مجموعه احاطه‌گر می‌نیم است.

(۲) گراف دارای ۸ مجموعه احاطه‌گر می‌نیم ($- \gamma$ مجموعه) است. اگر از بین رئوس h و m یکی و از بین رئوس g و n نیز یکی و همچنین از بین رئوس i و j یکی را انتخاب کنیم یک مجموعه احاطه‌گر می‌نیم خواهیم داشت.

$$\text{تعداد کل } -\gamma \text{ مجموعه‌ها} = \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 8$$

(۳) مجموعه $\{a, b, c, d, e, f\}$ یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است زیرا هر رأس از این مجموعه را اگر حذف کنیم دیگر احاطه‌گر نخواهد بود.

(۴) مجموعه $\{h, g, i, j\}$ یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال نیست. زیرا اگر رأس j را از مجموعه حذف کنیم، گراف همچنان احاطه‌گر است. بنابراین گزینه (۴) نادرست است.

۳ ۱۳۴ می‌دانید که:

$$|A| = |S| - |A'|$$

$$|S|: x_1 + x_2 + x_3 = 10 \quad (x_i \geq 3)$$

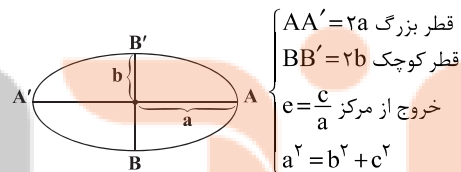
$$\xrightarrow{\text{۳ شی به } x_1} \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{n+k-1}{k-1} = \binom{7+3-1}{3-1} = \binom{9}{2} = 36$$

$$|A|: \begin{cases} x_1 \geq 3 \\ x_2 \leq 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{متمم}} |A'|: \begin{cases} x_1 \geq 3 \\ x_2 \geq 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{۵ شی به } x_2} x_1 + x_2 + x_3 = 2$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{2+3-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 6$$

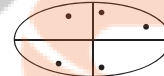
$$|A| = |S| - |A'| = 36 - 6 = 30$$

۴ ۱۳۵ می‌دانید که:



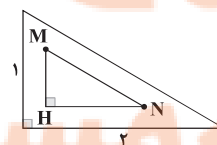
بیضی را به ۴ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم. (تعداد لانه‌های کبوتر)

$$AA' = 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$



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

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow b^2 = 4 - 3 = 1 \Rightarrow b = 1$$



$$MH < 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} MH^2 < 1$$

$$NH < 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} NH^2 < 4$$

$$MH^2 + NH^2 < 5 \Rightarrow MN < \sqrt{5}$$

تعداد حالت‌های پیاده شدن مسافران با توجه به شرایط مسئله

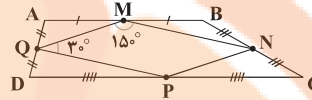
معادل توزیع ۵ شی متمایز در ۳ جعبه متمایز است به شرطی که حداقل یک

جعبه خالی بماند. (تعداد توابع غیرپوشا)



۱۳۹ ۲

می‌دانیم از اتصال متوالی وسط‌های اضلاع هر چهارضلعی محدب، یک متوازی‌الاضلاع پدید می‌آید که مساحتش نصف مساحت چهارضلعی اولیه است. پس مطابق شکل، چهارضلعی $MNPQ$ یک متوازی‌الاضلاع است.



از طرفی در متوازی‌الاضلاع، زوایای مجاور مکمل اند، پس:

$$\hat{Q} = 180^\circ - \hat{M} = 30^\circ$$

و در نهایت می‌دانیم مساحت هر متوازی‌الاضلاع برابر است با حاصل ضرب دو ضلع مجاور در سینوس زاویه بین دو ضلع. پس داریم:

$$S_{MNPQ} = QM \times QP \times \sin \hat{Q} = 8 \times 12 \times \sin 30^\circ = 96 \times \frac{1}{2} = 48$$

بنابراین مساحت دوزنقه برابر است با:

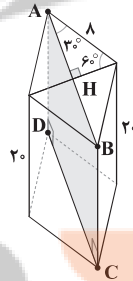
$$S_{ABCD} = 2S_{MNPQ} = 2 \times 48 = 96$$

۱۴۰ ۱

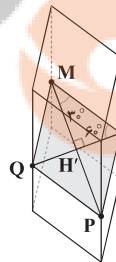
با توجه به شکل، سطح مقطع صفحه عمود بر قاعده‌ها با بیشترین مساحت، یک مستطیل است که طولش ارتفاع منشور و عرضش، قطر بزرگ لوزی است. پس با توجه به شکل طول قطر بزرگ لوزی را به دست می‌آوریم:

$$AH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3} \Rightarrow AB = 8\sqrt{3}$$

$$S_{ABCD} = AB \times BC = 8\sqrt{3} \times 20 = 160\sqrt{3} = S_1$$



هم‌چنین با توجه به شکل زیر، سطح مقطع صفحه موازی با قاعده‌ها یک لوزی همنهشت با قاعده‌هاست. پس با توجه به شکل، طول قطر کوچک لوزی را نیز به دست می‌آوریم:



$$NH' = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \Rightarrow QN = 2 \times 4 = 8$$

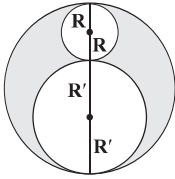
$$S_{MNPQ} = \frac{1}{2} \times MP \times QN = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8 = 32\sqrt{3} = S_2$$

$$\frac{160\sqrt{3}}{32\sqrt{3}} = 5$$

و در نهایت $\frac{S_1}{S_2}$ برابر است با:

۱۴۱ ۳

$$R + R + R' + R' = 2 \times 25 \Rightarrow 2R + 2R' = 50 \Rightarrow R + R' = 25 \quad (1)$$



ثانیاً می‌دانیم اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره مماس بیرون از رابطه $2\sqrt{RR'}$ به دست می‌آید، پس:

$$2\sqrt{RR'} = 24 \Rightarrow \sqrt{RR'} = 12 \Rightarrow RR' = 144 \quad (2)$$

با حل دستگاه دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} R + R' = 25 \\ RR' = 144 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 9 \\ R' = 16 \end{cases}$$

اینک مساحت قسمت هاشورخورده را به دست می‌آوریم:

$$S_{\text{هاشورخورده}} = S_{\text{دایره بزرگ}} - (S_R + S_{R'}) = 625\pi - (81\pi + 256\pi) = 288\pi$$

و سپس مجموع محیط‌های سه دایره را به دست می‌آوریم:

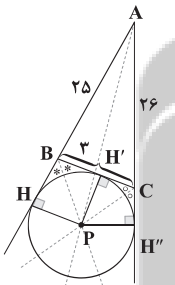
$$P + P_R + P_{R'} = 50\pi + 18\pi + 32\pi = 100\pi$$

بنابراین نسبت مقدار مساحت هاشورخورده به مقدار مجموع محیط‌ها برابر است با:

$$\frac{288\pi}{100\pi} = 2/88$$

۱۴۲ ۳

می‌دانیم نیمساز داخلی رأس A با نیمسازهای خارجی رؤس B و C در مرکز دایره محاطی خارجی نظیر ضلع BC هم‌رسند پس نقطه P مرکز دایره محاطی خارجی مماس بر ضلع BC است.



از طرفی می‌دانیم فاصله مرکز دایره محاطی تا هر ضلع برابر است با شعاع دایره محاطی، پس برای محاسبه فاصله نقطه P تا ضلع AB کافی است شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ضلع BC را به دست آوریم و داریم:

$$P = \frac{AB + AC + BC}{2} = \frac{25 + 26 + 3}{2} = \frac{54}{2} = 27$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{27 \times 2 \times 1 \times 24} = \sqrt{1296} = 36$$

$$\Rightarrow PH' = r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{36}{27-3} = \frac{36}{24} = 1.5$$

۱۴۳ ۱

اولاً با توجه به اطلاعات مسئله بایستی دریابیم که نقطه O ، نقطه تلاقی امتداد ساقهای دوزنقه و نقطه O' ، نقطه تلاقی قطرهای دوزنقه است، زیرا به کمک تعمیم قضیه تالس، داریم:

$$AB \parallel DC \Rightarrow \frac{OD}{OA} = \frac{OC}{OB} = \frac{DC}{AB} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

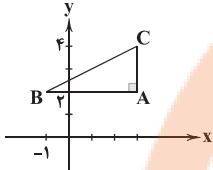


۱۴۵ ۲

با توجه به شکل، مثلث ABC قائم‌الزاویه است. پس مرکز دایره محیطی مثلث، وسط وتر BC می‌شود و شعاع آن دایره، نصف BC است.

$$O\left(\frac{x_B+x_C}{2}, \frac{y_B+y_C}{2}\right) = (1, 3)$$

$$r = \frac{1}{2} \times \sqrt{(3-(-1))^2 + (4-2)^2} = \frac{\sqrt{20}}{2} = \sqrt{5}$$



حال فاصله نقطه داده شده تا O باید کم‌تر از شعاع دایره باشد:

$$\sqrt{(0-1)^2 + (m-3)^2} < \sqrt{5} \rightarrow 1^2 + (m-3)^2 < 5$$

$$\Rightarrow (m-3)^2 < 4 \Rightarrow -2 < m-3 < 2$$

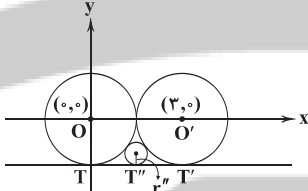
$$\xrightarrow{+3} -1 < m < 5$$

۱۴۶ ۱

$$x^2 + y^2 - 6x + \frac{2y}{3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} O'(3, 0) \\ r' = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \begin{cases} O(0, 0) \\ r = \frac{3}{2} \end{cases}$$

دو دایره مماس بیرون‌اند $d = OO' = r + r' = 3$



هدف در این شکل یافتن مساحت دایره به شعاع r'' است.

$$TT' = TT'' + T'T''$$

$$\sqrt{4r \times r'} = \sqrt{4r \times r''} + \sqrt{4r' r''}$$

$$\xrightarrow{2 \text{ توان}} 4rr' = 4rr'' + 4r'r''$$

$$\Rightarrow rr' = rr'' + r'r'' + 2\sqrt{rr'r''}$$

$$\Rightarrow r'' = \frac{r \times r'}{r + r' + 2\sqrt{rr'}} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{3}{2}}{\frac{3}{2} + \frac{3}{2} + 2 \times \sqrt{\frac{9}{4}}} = \frac{\frac{9}{4}}{3+3} = \frac{3}{8}$$

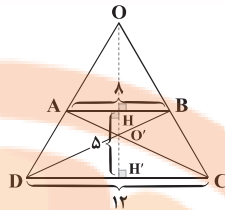
$$\Rightarrow S = \pi \times \left(\frac{3}{8}\right)^2 = \frac{9\pi}{64}$$

دستگاه را تشکیل می‌دهیم و آن را حل می‌کنیم: ۱۴۷ ۱

$$\begin{cases} 6x + 8y = 3 \\ 12x - 24y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{11}{30} \\ y = \frac{1}{10} \end{cases}$$

$$\left| \begin{array}{cc} 3 \times \left(\frac{11}{30}\right) + 10 \times \left(\frac{1}{10}\right) & 6 \times \left(\frac{11}{30}\right) - 22 \\ \Delta^{100} \times \left(\frac{11}{30}\right) - \left(\frac{1}{10}\right)^4 & 12 \end{array} \right|$$

$$= \left| \begin{array}{cc} 12 & 0 \\ \Delta^{100} \times \left(\frac{11}{30}\right) - \left(\frac{1}{10}\right)^4 & 12 \end{array} \right| = 144$$



و چون هر نقطه و تصویرش یک طرف O هستند پس تجانس به مرکز O و نسبت $\frac{3}{4}$ است.

$$AB \parallel DC \Rightarrow \frac{O'D}{O'B} = \frac{O'C}{O'A} = \frac{DC}{AB} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

و چون هر نقطه و تصویرش در طرفین O' هستند پس تجانس به مرکز O' و نسبت $\frac{3}{4}$ است.

از آن‌جایی که طبق قضیه اساسی تشابه $\triangle OAB \sim \triangle ODC$ و $\triangle O'AB \sim \triangle O'CD$ دو مثلث متشابه‌اند، نسبت ارتفاع‌ها نیز با نسبت تشابه برابر است، پس خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \frac{OH'}{OH} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{OH+\Delta}{OH} = \frac{3}{4} \Rightarrow OH=10 \\ \frac{O'H'}{O'H} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\Delta-O'H}{O'H} = \frac{3}{4} \Rightarrow O'H=2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow OO' = OH + O'H = 10 + 2 = 12$$

۱۴۴ ۲ ابتدا با توجه به این‌که BE و DE نیمسازهای زوایای B و D هستند، طبق قضیه نیمساز زوایای داخلی در مثلث، داریم:

$$\begin{cases} \frac{BA}{BC} = \frac{AE}{CE} \\ \frac{DA}{DC} = \frac{AE}{CE} \end{cases} \Rightarrow \frac{BA}{BC} = \frac{DA}{DC} \Rightarrow \frac{18}{24} = \frac{DA}{12} \Rightarrow DA=9$$

اینک به کمک قضیه کسینوس‌ها در مثلث DAC، داریم:

$$AC^2 = DA^2 + DC^2 - 2DA \cdot DC \cdot \cos D$$

$$= 81 + 144 - 2 \times 9 \times 12 \times \frac{\cos 150^\circ}{-\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$AC^2 = 225 + 108\sqrt{3} \quad (1)$$

هم‌چنین مساحت چهارضلعی ABCD از مجموع مساحت مثلث‌های BAC و DAC به دست می‌آید:

$$S_{ABCD} = S_{BAC} + S_{DAC}$$

$$= \frac{1}{2} \times BA \times BC \times \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \times DA \times DC \times \sin 150^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 24 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 9 \times 12 \times \frac{1}{2} = 108\sqrt{3} + 27 \quad (2)$$

و در نهایت، اختلاف اعداد (۱) و (۲) برابر است با:

$$225 + 108\sqrt{3} - (108\sqrt{3} + 27) = 198$$



فیزیک

حجم پوسته کروی را در هر دو حالت به دست می آوریم: **۲ ۱۵۱**

$$V = \frac{4}{3}\pi(R^3 - r^3)$$

$$V' = \frac{4}{3}\pi(R'^3 - r'^3) \xrightarrow{\frac{R'}{r'} = \frac{3R}{r}}$$

$$V' = \frac{4}{3}\pi((3R)^3 - (3r)^3) = \frac{4}{3}\pi \times 27 \times (R^3 - r^3) = 27V$$

چون جنس ماده (آلیاژ) تغییری نمی کند، پس چگالی، ثابت است، بنابراین با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{\rho'}{\rho} \times \frac{V'}{V} \xrightarrow{\frac{\rho' = \rho'}{V' = 27V}} \frac{m'}{m} = 1 \times \frac{27V}{V} = 27$$

در حالت اول، در هر دو ظرف، آب داریم و هم چنین در هر دو ظرف، ارتفاع آبها برابر است، بنابراین:

$$P = \rho gh + P_0 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = \rho_1 gh_1 + P_0 \\ P_2 = \rho_2 gh_2 + P_0 \end{cases} \xrightarrow{\substack{h_1 = h_2 = h \\ \rho_1 = \rho_2}} P_1 = P_2$$

هم چنین در سؤال گفته شده است که نیروی وارد بر کف هر دو ظرف، برابر است، بنابراین:

$$F_2 = F_1 \xrightarrow{F = P \times A} P_2 A_2 = P_1 A_1 \xrightarrow{P_1 = P_2} A_2 = A_1$$

این سطح مقطع کف ظرفها است که با هم برابرند. در حالی که کاملاً مشخص است که قسمت باریک لوله سطح مقطع کوچکتری دارد.

وقتی به یک اندازه به هر دو ظرف، آب اضافه می کنیم ($m_1 = m_2$)، سطح آب در هر دو ظرف، بالا می آید، اما در ظرف (۲) چون قرار است آب در قسمت باریکتر ظرف بالا بیاید، پس ارتفاع بیشتری از ظرف (۱) خواهد داشت.

$$h_2' > h_1' \Rightarrow P_2' > P_1' \xrightarrow{F' = P' \times A} F_2' > F_1'$$

۱ ۱۵۳ آهنگ شارش حجمی شاره در همه مقاطع لوله برابر است، یعنی در هر دقیقه همان حجمی از آب که از مقطع (۱) عبور می کند، از مقطع (۲) هم عبور خواهد کرد.

حال برای به دست آوردن تندی حرکت آب برحسب متر بر ثانیه، ابتدا آهنگ شارش حجمی آب را برحسب متر مکعب بر ثانیه به دست می آوریم، بنابراین:

$$3.0 \frac{L}{min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{1 m^3}{10^3 L} = 5 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

با استفاده از رابطه آهنگ شارش حجمی داریم:

$$5 \times 10^{-3} = A_2 v_2 \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = 10^{-4} \times v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

$$\tan 2\alpha = -2 \Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = -2 \Rightarrow \sin^2 \alpha = -2 \cos^2 \alpha (*)$$

حال دترمینان را حول سطر دوم محاسبه می کنیم:

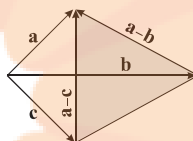
$$|A| = 16(\sin \alpha + \cos \alpha)(\sin \alpha - \cos \alpha) - 15 \sin \alpha \times \cos \alpha$$

$$= 16(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha) - \frac{15}{2}(2 \sin \alpha \times \cos \alpha)$$

$$= 16(-\cos^2 \alpha) - \frac{15}{2}(\sin 2\alpha) \xrightarrow{(*)}$$

$$= -16 \cos^2 \alpha - \frac{15}{2}(-2 \cos^2 \alpha) = -\cos^2 \alpha$$

۴ ۱۴۹



$$S = \frac{1}{2} |(a-b) \times (a-c)|$$

$$a-b = (0, 1, 1) - (4, 5, -3) = (-4, -4, 4)$$

$$a-c = (0, 1, 1) - (2, 5, 1) = (-2, -4, 0)$$

$$(a-b) \times (a-c) = (16, -8, 8)$$

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{16^2 + (-8)^2 + 8^2} = 4\sqrt{6}$$

۴ ۱۵۰ اگر زاویه بین دو بردار a و b و مساحت متوازی الاضلاع ساخته شده به وسیله این دو بردار باشد (چون طول دو بردار برابر است، متوازی الاضلاع به لوزی تبدیل می شود).

$$S = |a \times b| = |a| |b| \sin(\alpha)$$

$$\Rightarrow 80 = 10 \times 10 \times \sin(\alpha) \Rightarrow \sin(\alpha) = \frac{4}{5}$$

$$\cos(\alpha) = \pm \sqrt{1 - \sin^2(\alpha)} = \pm \sqrt{1 - \frac{16}{25}} \xrightarrow{\text{مقدار مثبت}} \cos(\alpha) = \frac{3}{5}$$

$$a \cdot b = |a| |b| \cos(\alpha) \Rightarrow a \cdot b = 10 \times 10 \times \frac{3}{5} = 60$$



حال با استفاده از رابطه سرعت و طول لوله، مدت زمان عبور آب از لوله را حساب کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow \Delta = \frac{4}{t} \Rightarrow t = 4s$$

بنابراین آهنگ انتقال گرما به لوله برابر است با:

$$P = \frac{|Q|}{t} = \frac{48 \times 42 \times 10}{8} = 252 \text{ J/s}$$

ابتدا به کمک رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، رابطه بین تغییرات دمای

دو جسم را محاسبه می‌کنیم. دقت کنید که به جای جرم می‌توان حاصل ضرب چگالی در حجم را جای‌گذاری کرد، بنابراین:

$$Q = \rho V c \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

A و B هم جنس هستند، بنابراین c و ρ برای هر دو جسم یکسان است. در ادامه حجم جسم‌های A و B را محاسبه می‌کنیم و در عبارت بالا جای‌گذاری می‌کنیم:

$$V_A = \pi r^2 h = 3 \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 \times 2x = \frac{3x^3}{2}$$

$$V_B = x^3$$

$$1 = 1 \times \frac{\frac{3x^3}{2}}{x^3} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{2}{3}$$

بنابراین:

برای محاسبه تغییر شعاع و ارتفاع از رابطه تغییرات طولی بر حسب تغییرات دما استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\Delta h_B}{\Delta R_A} = \frac{h_B \alpha_B \Delta\theta_B}{R_A \alpha_A \Delta\theta_A} = \frac{x}{2} \times 1 \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

با توجه به آن‌که هر سه فرایند هم‌حجم هستند (زیرا امتداد

نمودار P-T از مبدأ می‌گذرد)، پس کار انجام‌شده در هر سه فرایند، برابر صفر است.

$$\Delta V = 0 \Rightarrow W = 0$$

با توجه به رابطه بازده ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \quad |W| = Q_H - |Q_L| \Rightarrow \eta = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

$$\frac{25}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} = 1 - \frac{|Q_L|}{1200} \Rightarrow \frac{|Q_L|}{1200} = \frac{3}{4} \Rightarrow |Q_L| = 900 \text{ J}$$

با توجه به این‌که هر دو جسم در تعادل هستند، نیروی

شناوری وارد بر آن‌ها با وزن آن‌ها برابر است و چون جرم دو جسم برابر است، نیروی شناوری وارد بر آن‌ها نیز برابر خواهد بود.

۱۵۴ | هنگامی که گلوله به فنر برخورد می‌کند، فنر را جمع می‌کند.

بیشترین انرژی در فنر، زمانی ذخیره می‌شود که گلوله متوقف می‌گردد، بنابراین با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

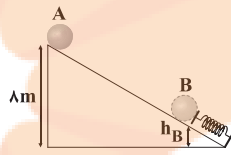
$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B + U_{\text{فنر}}$$

$$\Rightarrow U_A = U_B + U_{\text{فنر}}$$

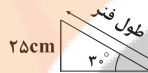
$$\Rightarrow mgh_A = mgh_B + U_{\text{فنر}}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times 8 = 2 \times 10 \times h_B + 155$$

$$\Rightarrow 160 = 20h_B + 155 \Rightarrow 5 = 20h_B \Rightarrow h_B = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$



با توجه به شیب سطح، طول فنر در این حالت برابر است با:



$$\sin 30^\circ = \frac{25}{\text{طول فنر}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{25}{\text{طول فنر}} \Rightarrow \text{طول فنر} = 25 \times 2 = 50 \text{ cm}$$

۱۵۵ | با توجه به صورت سؤال می‌توان متوجه شد که تنها دو نیروی

پیشران موتور اتومبیل و اصطکاک روی ماشین کار انجام داده‌اند. (چون نیروهای وزن و عمودی سطح، عمود بر جهت حرکت هستند، کارشان روی اتومبیل، صفر است)، پس می‌توان گفت:

$$W_t = W_{\text{پیشران}} + W_f \quad (1)$$

کار نیروی پیشران برابر است با:

$$W_{\text{پیشران}} = Fd \cos\theta$$

$$\theta = 0^\circ \Rightarrow W_{\text{پیشران}} = 12 \times 10^3 \times 1000 \times 1 = 12 \times 10^6 \text{ J}$$

می‌دانیم کار کل انجام‌شده روی اتومبیل طبق اصل کار و انرژی جنبشی برابر با تغییرات انرژی جنبشی اتومبیل است، پس داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 1000 \times ((30)^2 - 0) = 45 \times 10^4 \text{ J}$$

حال با توجه به رابطه (1) داریم:

$$45 \times 10^4 = 12 \times 10^6 + W_f \Rightarrow W_f = -75 \times 10^4 \text{ J} = -750 \text{ kJ}$$

۱۵۶ | ابتدا حجم لوله (حجم آب) را محاسبه می‌کنیم:

$$V = Ah \quad A = \pi r^2 \Rightarrow V = \pi r^2 h = 3 \times 2^2 \times 40 = 480 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 1 \times 480 = 480 \text{ g}$$

جرم آب درون لوله برابر است با:

اندازه گرمایی که آب از دست می‌دهد، برابر است با:

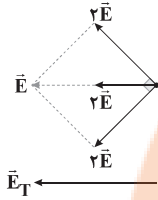
$$Q = mc\Delta\theta = 480 \times 10^{-3} \times 42 \times 10^3 \times (85 - 95) = 48 \times 42 \times (-10)$$

$$\Rightarrow |Q| = 48 \times 42 \times 10 \text{ J}$$



۱۶۶ ۲ فاصله تمام بارها تا نقطه O، یکسان و برابر با شعاع دایره (a) است.

از طرفی میدان دو بار الکتریکی همانم واقع بر محور y، یکدیگر را خنثی می‌کنند. هر بار الکتریکی در نقطه O، یک میدان الکتریکی ایجاد می‌کند که شکل میدان در نقطه O به صورت زیر است:



بزرگی میدان برابری است با:

$$E' = \sqrt{(2E)^2 + (2E)^2} = \sqrt{4E^2 + 4E^2} = \sqrt{8E^2} = 2\sqrt{2}E$$

بنابراین:

$$E_T = E' + 2E = 2\sqrt{2}E + 2E = (2 + 2\sqrt{2})E$$

$$E = \frac{k|Q|}{a^2} \rightarrow E_T = (2 + 2\sqrt{2}) \frac{k|Q|}{a^2}$$

می‌دانیم ظرفیت خازن تخت از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

برای نسبت ظرفیت دو خازن می‌توان نوشت:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad C_1 = C_2, A_2 = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2 \rightarrow A_1 = 20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2, d_1 = 3 \text{ mm}$$

$$1 = \frac{10}{400} \times \frac{3}{d_2} \Rightarrow 1 = \frac{1}{4} \times \frac{3}{d_2} \Rightarrow 1 = \frac{3}{4d_2} \Rightarrow 4d_2 = 3$$

$$\Rightarrow d_2 = \frac{3}{4} \text{ mm} = 0.75 \text{ mm}$$

۱۶۸ ۲ آمپرسنج، شدت جریانی که از باتری می‌گذرد (شدت جریان

کل) و ولتسنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد.

با بستن کلیدها، به مقاومت‌های مدار به طور موازی افزوده شده و در نتیجه

مقاومت معادل مدار، کاهش می‌یابد، با توجه به رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ ، با

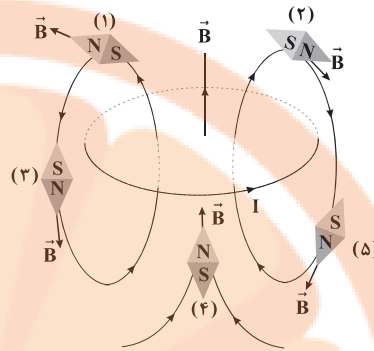
کاهش R_{eq} (مقاومت مدار) مقدار I یا همان شدت جریانی که از باتری می‌گذرد، افزایش می‌یابد.

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ محاسبه می‌شود که با افزایش شدت جریان گذرنده از باتری (شدت جریان اصلی مدار)، مقدار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن (V) کاهش می‌یابد.

۱۶۹ ۳ هنگامی که دو پایانه یک باتری را به دو سر یک مقاومت

می‌بندیم، توان خروجی باتری (و یا توان مفید باتری) با توان مصرف‌شده در

مقاومت خارجی برابر است.



۱۶۲ ۴ با استفاده از رابطه انرژی ذخیره‌شده در سیمولوله آرمانی و با توجه به رابطه ضریب القاوری سیمولوله داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} I^2 \Rightarrow 12 \times 10^{-3} \times 0.8 = 12 \times 10^{-7} \times (1000)^2 \times 20 \times 10^{-4} \times I^2 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

۱۶۳ ۲ با استفاده از رابطه $\epsilon_{max} = NBA \frac{\gamma \pi}{T}$ داریم:

$$\epsilon_{max} = NBA \frac{\gamma \pi}{T} \Rightarrow 5/4 = 10 \times 250 \times 10^{-6} \times 0.9 \pi \times \frac{\gamma \pi}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{12} \text{ s}$$

با استفاده از رابطه $T = \frac{t}{n}$ داریم:

$$\frac{1}{12} = \frac{t}{600} \Rightarrow t = \frac{600}{12} = 50 \text{ s} \xrightarrow[\text{دقیقه}]{\text{تبدیل به}} t = \frac{5}{6} \text{ min}$$

۱۶۴ ۲ در نمودار شار مغناطیسی برحسب زمان، شیب خط، بیانگر نیرو

محرکه القایی متوسط ($\bar{\mathcal{E}}$) است. در هر بازه زمانی، شیب خط را پیدا می‌کنیم و در نهایت آن‌ها را مقایسه می‌کنیم.

$$t_1 \Rightarrow (t = 5 \text{ s تا } t = 0): \bar{\mathcal{E}}_1 = \frac{5 - 0}{5 - 0} = 1 \text{ mV}$$

$$t_2 \Rightarrow (t = 7 \text{ s تا } t = 5 \text{ s}): \bar{\mathcal{E}}_2 = \frac{7 - 5}{7 - 5} = 1/5 \text{ mV}$$

$$t_3 \Rightarrow (t = 12 \text{ s تا } t = 7 \text{ s}): \bar{\mathcal{E}}_3 = \frac{7 - 0}{12 - 7} = 1/5 \text{ mV}$$

با توجه به اعداد به دست آمده داریم:

$$\bar{\mathcal{E}}_3 > \bar{\mathcal{E}}_2 > \bar{\mathcal{E}}_1$$

۱۶۵ ۳ در مرکز مختصات، برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار q' از

طرف دو بار دیگر برابر با صفر است و به ذره q' نیرویی وارد نمی‌شود و در

بی‌نهایت دور هم برابری نیروهای وارد بر بار q' به صفر می‌رسد، ولی با دور شدن از مرکز مختصات، اندازه برابری نیروها به تدریج زیاد می‌شود تا این‌که بعد

از نقطه‌ای با زیاد شدن فاصله اندازه برابری نیروها دوباره کاهش می‌یابد تا این‌که به صفر برسد، بنابراین اندازه برابری نیروهای وارد بر بار q' از طرف دو بار دیگر

ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



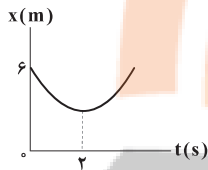
$$v_{av} = \frac{20 \times (t_p - t_1) \times 60}{(t_p - t_1) \times 60} = 10 \frac{m}{s}$$

دقت کنید: محور زمان برحسب دقیقه بود که با ضرب در عدد ۶۰، تبدیل واحد انجام دادیم، اما تأثیری در حل نداشت.

ابتدا به کمک رابطه داده شده در سؤال، رابطه مکان - زمان متحرک را به دست می آوریم:

$$t = \sqrt{x-2} + 2 \Rightarrow t-2 = \sqrt{x-2} \\ \Rightarrow (t-2)^2 = x-2 \Rightarrow x = (t-2)^2 + 2$$

نمودار مکان - زمان جسم را رسم می کنیم:



همان طور که مشخص است، حرکت جسم قبل از لحظه $t = 2s$ به صورت کندشونده و سپس تندشونده می شود، زیرا قبل از $t = 2s$ اندازه شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش و سپس در حال افزایش است. بنابراین از لحظه $t_1 = 1s$ تا لحظه $t_p = 3s$ حرکت جسم، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده می باشد.

به کمک معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، جابه جایی متحرک را در ۳ ثانیه اول حرکتش محاسبه کرده و سپس به کمک رابطه $\Delta x = x_p - x_1$ ، می توانیم مکان ثانویه جسم را محاسبه کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times (-4) \times 3^2 + 4 \times 3 = -6m$$

بنابراین:

$$\Delta \bar{x} = -6 \bar{i} = \bar{d}_p - \bar{d}_1 \Rightarrow -6 \bar{i} = d_p - (-3 \bar{i}) \Rightarrow \bar{d}_p = -9 \bar{i} (m)$$

حرکت قطره ها، یک حرکت سقوط آزاد است. بنابراین داریم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t \Rightarrow -0.8 = -5 t^2 + 0 \times t \Rightarrow t^2 = 0.16 \Rightarrow t = 0.4s$$

در این مدت زمان، ۴ قطره از شیر چکیده است. بنابراین فاصله بین هر قطره ۰/۱۵ می باشد.

$$\Delta y = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t$$

فاصله بین دو قطره از رابطه زیر محاسبه می شود:

قطره دوم، ۰/۱ ثانیه و قطره چهارم، ۰/۳ ثانیه بعد از قطره اول چکه کرده است. بنابراین سرعت دو قطره از روابط زیر محاسبه می شود. بنابراین قطره دوم، ۰/۳۵ و قطره چهارم، ۰/۱۵ در حال سقوط بوده اند. بنابراین:

$$v = -gt + v_0 \begin{cases} \text{قطره دوم: } v = -10 \times 0.3 + 0 = -3 \frac{m}{s} \\ \text{قطره چهارم: } v = -10 \times 0.1 + 0 = -1 \frac{m}{s} \end{cases}$$

بنابراین فاصله بین دو قطره برابر است با:

$$\Delta y = \frac{-1-3}{2} \times (0.3-0.1) = -0.4m \Rightarrow |\Delta y| = 0.4m$$

توان الکتریکی مصرفی در یک مقاومت، از رابطه $P = RI^2$ قابل محاسبه است. در نتیجه می توان نوشت:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \xrightarrow{P_1=10.8W, R_1=12\Omega} 10.8 = 12 I_1^2 \Rightarrow I_1^2 = 9 \Rightarrow I_1 = 3A$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 \xrightarrow{P_2=50W, R_2=50\Omega} 50 = 50 I_2^2 \Rightarrow I_2^2 = 1 \Rightarrow I_2 = 1A$$

اگر شدت جریان در باتری برابر با I باشد، توان مفید باتری از رابطه $P = \varepsilon I - rI^2$ محاسبه می شود. بنابراین:

$$P_1 = \varepsilon I_1 - rI_1^2 \Rightarrow 10.8 = 3\varepsilon - 9r \Rightarrow 3\varepsilon = \varepsilon - 3r \quad (I)$$

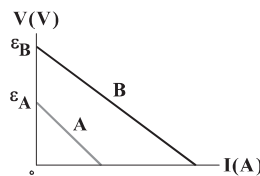
$$P_2 = \varepsilon I_2 - rI_2^2 \Rightarrow 50 = \varepsilon - r \quad (II)$$

بنابراین با حل دستگاه معادلات زیر داریم:

$$\begin{cases} \varepsilon - 3r = 36 \\ \varepsilon - r = 50 \end{cases} \Rightarrow \varepsilon = 57V, r = 7\Omega$$

۱۷۰ می دانیم اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری بر حسب شدت جریانی که از باتری عبور می کند، از رابطه $V = \varepsilon - rI$ به دست می آید.

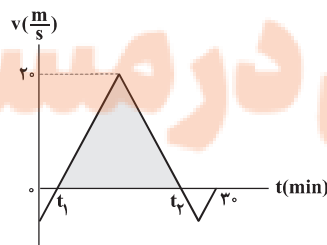
با توجه به رابطه بالا، نمودار V (اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری) بر حسب I (شدت جریان عبوری از باتری) یک تابع درجه اول است. بنابراین نمودار $V-I$ ، یک خط راست خواهد بود که عرض از مبدأ، نیروی محرکه باتری و قدرمطلق شیب خط، برابر با مقاومت درونی باتری است. به نمودار شکل زیر دقت کنید:



با توجه به مطالب بیان شده و نمودار شکل فوق، می توان نتیجه گرفت که:

$$\begin{cases} r_A > r_B \\ \varepsilon_A < \varepsilon_B \end{cases}$$

۱۷۱ لحظه شروع حرکت در جهت مثبت محور x را t_1 و لحظه اتمام آن را t_2 می نامیم. می دانیم سرعت متوسط یک متحرک در یک بازه زمانی از رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ به دست می آید، از طرف دیگر می دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، برابر با جابه جایی متحرک است. بنابراین:





در حالت دوم داریم:

$$v_2 = a_2 t_2 + v_1 \xrightarrow{v_2=0} a_2 t_2 + v_1 = 0 \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$a_2 t_2 = -a_1 t_2 \Rightarrow a_2 = -a_1 \quad (3)$$

قانون دوم نیوتون را در هر دو حالت برای جسم می‌نویسیم، بنابراین:

$$\begin{cases} F - f_k = ma_1 \Rightarrow a_1 = \frac{F - f_k}{m} & (4) \\ -f_k = ma_2 \Rightarrow a_2 = -\frac{f_k}{m} \end{cases}$$

با استفاده از روابط (۳) و (۴) داریم:

$$2 \times \left(\frac{F - f_k}{m} \right) = \frac{f_k}{m} \Rightarrow F - f_k = \frac{f_k}{2} \Rightarrow F = \frac{3}{2} f_k$$

$$F = \frac{3}{2} f_k \Rightarrow 60 = \frac{3}{2} \times \mu_k \times mg = \frac{3}{2} \mu_k \times 10 \times 10 \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{3}{2} \mu_k \times 100 \Rightarrow \mu_k = \frac{60}{150} = \frac{2}{5} = 0.4$$

نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره همان نیروی وزن ماهواره می‌باشد، بنابراین:

$$F_A = 4F_B \Rightarrow mg_A = 4mg_B \Rightarrow g_A = 4g_B$$

$$g = G \frac{M_e}{r^2} \rightarrow r_B = 2r_A$$

به کمک رابطه نیروی مرکزگرا ($F = m \frac{v^2}{r}$) داریم:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B} \right)^2 \times \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow 4 = 1 \times \left(\frac{v_A}{v_B} \right)^2 \times 2 \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B} \right)^2 = 2$$

حال با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B} \right)^2 = 1 \times 2 = 2$$

از رابطه تراز شدت صوت، می‌توان نوشت:

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \xrightarrow{\beta = 21 \text{ dB}} 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 21 \Rightarrow \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 2.1$$

$$\Rightarrow \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 2.1 \Rightarrow \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = \log 2^2 = \log 2^2$$

$$\Rightarrow \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = \log 2^2 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 2^2 = 4 = 128$$

$$\frac{I_0 = 10^{-10} \text{ W}}{\text{m}^2} \rightarrow I = 128 \times 10^{-10} = 1.28 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\Rightarrow I = 1.28 \times 10^{-8} \frac{\mu \text{W}}{\text{m}^2}$$

۱۷۹

۱۷۶

۱۷۷

۱۸۰

ابتدا به کمک رابطه $a = \frac{F}{m}$ شتاب این دو شخص را حساب

می‌کنیم. در نظر داشته باشید که نیرویی که این دو شخص به یکدیگر وارد می‌کنند، از نوع کنش و واکنش بوده و با هم برابر است و داریم:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{F}{m_1} \Rightarrow a_1 = \frac{F}{40} \\ a_2 = \frac{F}{m_2} \Rightarrow a_2 = \frac{F}{50} \end{cases} \Rightarrow a_1 + a_2 = \frac{F}{40} + \frac{F}{50} = \frac{9F}{200}$$

از آنجایی که F عددی طبیعی است، جواب $a_1 + a_2$ حتماً باید مضربی از ۹ باشد. تنها عددی که بین گزینه‌ها مضرب ۹ است، عدد 0.72 است. با جای‌گذاری 0.72 به جای $a_1 + a_2$ ، مقدار F برابر با 16 نیوتون به دست می‌آید که عددی طبیعی است و در شرط سؤال صدق می‌کند.

مساحت محصور بین نمودار نیرو بر حسب زمان و محور زمان،

نشان‌دهنده تغییرات تکانه وارد بر جسم (Δp) می‌باشد، بنابراین از لحظه $t_1 = 0/5$ تا لحظه $t_2 = 1/5$ داریم:

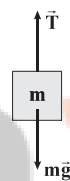
$$S = \Delta p = \frac{1 \times 2 \times 10^3}{2} = 1000 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

مقدار تکانه توپ در لحظه $t_1 = 0/5$ برابر با صفر است، چراکه هیچ نیرویی به جسم وارد نمی‌شود، پس داریم:

$$\Delta p = p_2 - p_1 = 1000 \Rightarrow p_2 = 1000 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

برای آن‌که این سؤال را حل کنیم، ابتدا حالت بدون حرکت را

در نظر می‌گیریم:



در حالت تعادل، اندازه نیروی کشش نخ با اندازه نیروی وزن، برابر است.

$$T = mg$$

در صورتی که جسم، حرکت شتابدار با شتاب ثابت a داشته باشد، اندازه نیروی کشش نخ برابر با $T = m(g+a)$ یا $T = m(g-a)$ خواهد شد. چون نیروی کشش نخ در حال کاهش است، یعنی رابطه $T = m(g-a)$ صحیح است. این یعنی جهت شتاب باید به سمت پایین (-) باشد. در حرکت تندشونده رو به پایین، جهت شتاب رو به پایین است (ب) و هم‌چنین در حرکت کندشونده رو به بالا چون آسانسور می‌خواهد توقف کند، باز هم شتاب در خلاف جهت حرکت و رو به پایین است (ج).

در حالت اول داریم:

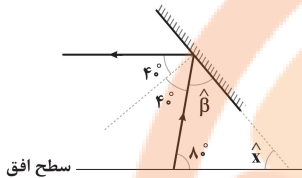
$$v_1 = a_1 t_1 + v_0 \xrightarrow{v_0=0} v_1 = a_1 t_1 \quad (1)$$



بنابراین عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{f_1}{f_2} \times \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 1 \times \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

با توجه به ویژگی‌های خطوط موازی و مورب و قانون بازتاب عمومی داریم:



$$\hat{\beta} + 4^\circ = 9^\circ \Rightarrow \hat{\beta} = 5^\circ$$

با توجه به این که جمع زوایای داخلی مثلث باید برابر با 180° باشد، خواهیم داشت:

$$\hat{\beta} + \hat{x} + 8^\circ = 180^\circ \xrightarrow{\hat{\beta}=5^\circ} 5^\circ + \hat{x} + 8^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{x} = 167^\circ$$

در گسیل خودبه خود، الکترون از تراز انرژی بالاتر به طور خودبه خودی به تراز انرژی پایین تر جهش می‌کند و یک فوتون در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌کند.

در گسیل القایی، الکترون با جذب یک فوتون مناسب از تراز برانگیخته به تراز پایدار انتقال می‌یابد و یک فوتون در جهت فوتون ورودی گسیل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گسیل القایی را نشان می‌دهد. (✓)

(۲) گسیل القایی را نمایش می‌دهد و صحیح است. (✓)

دقت کنید: فوتون گسیل شده در جهت همان فوتون ورودی است.

(۳) گسیل خودبه خودی را نمایش می‌دهد. (✓)

(۴) برای نمایش گسیل القایی باید فوتون‌های خروجی در جهت فوتون ورودی باشند. (✗)

می‌دانیم بسامد (فرکانس) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

بنابراین برای بیشینه بسامد باید کمینه طول موج را به دست آورد و بالعکس.

در رشته پاشن، بسامد بیشینه (f_{\max}) در جابه‌جایی الکترون از $n = \infty$ به $n' = 3$ اتفاق می‌افتد و در رشته بالمر، کمینه بسامد (f_{\min}) در جابه‌جایی از $n = 3$ به $n' = 2$ رخ می‌دهد.

به کمک معادله ریذبرگ می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow f = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{f_{\min} \text{ بالمر}}{f_{\max} \text{ پاشن}} = \frac{\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)}{\left(\frac{1}{3^2} - 0 \right)} = \frac{5}{4}$$

بسامد نوسانگر جرم و فنر از رابطه $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ به دست

می‌آید. طبق این رابطه با کاهش جرم نوسانگر، بسامد آن افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$m' = \frac{1}{4} m \Rightarrow \frac{f'}{f} = \sqrt{\frac{m}{m'}} = \sqrt{\frac{m}{\frac{1}{4}m}} = \sqrt{4} = 2$$

بسامد نوسانگر، ۲ برابر شده است، پس یعنی ۱۰۰ درصد افزایش یافته است.

می‌دانیم انرژی مکانیکی نوسانگر از رابطه $E = \frac{1}{2} kA^2$ به دست می‌آید، در نتیجه با ثابت ماندن ثابت فنر و دامنه حرکت، انرژی مکانیکی نوسانگر **تغییری نخواهد کرد.**

ابتدا تندی انتشار موج در ریسمان را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \quad F=40\text{N}, m=20\text{g} \rightarrow v = \sqrt{\frac{40 \times 2}{0.02}} = \sqrt{4000} = 63.25 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دوره تناوب این موج برابر است با:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{40} = 0.025 \text{ s} = 25 \text{ ms} \Rightarrow T = 25 \text{ ms}$$

مشاهده می‌کنید که زمان داده شده در صورت سؤال، برابر با یک دوره تناوب است. موج در یک دوره تناوب، مسافتی معادل با یک طول موج را پیشروی می‌کند، بنابراین:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{40 \text{ Hz}} \rightarrow \lambda = \frac{20}{40} \text{ m} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = 50 \text{ cm}$$

مطابق داده‌های سؤال و شکل زیر، برای θ_1 و θ_2 می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \theta_1 = 135^\circ - 90^\circ = 45^\circ \\ \theta_2 = 15^\circ - 90^\circ = 75^\circ \end{cases}$$

بنابراین با استفاده از قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2 \times f_2}{\lambda_1 \times f_1} \quad (I)$$

باتوجه به ثابت ماندن بسامد در تغییر محیط، داریم:

$$f_2 = f_1 \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 1$$

با جایگذاری $\frac{f_2}{f_1} = 1$ در رابطه (I) داریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2 \times f_2}{\lambda_1 \times f_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad \theta_2 = 75^\circ \rightarrow \sin 75^\circ = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\frac{\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$



۴ | ۱۸۷

بسامد ایجاد شده به منبع بستگی دارد و چون دیاپازون تغییر نکرده است، بسامد موج ایستاده ثابت می ماند، بنابراین:

$$f_2 = f_1 \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 1$$

با توجه به رابطه تندی انتشار موج عرضی در طناب داریم:

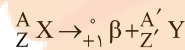
$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow{F_2 = 9F_1} \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{9}{1}} = 3 \quad (*)$$

$$f_2 = f_1 \Rightarrow \frac{n_2 v_2}{2L} = \frac{n_1 v_1}{2L} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{(*)} \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{3}$$

بنابراین:

فرایند واپاشی β^+ به صورت زیر بیان می شود:

۱ | ۱۸۸



$$\begin{cases} A = 0 + A' \rightarrow A' = A \\ Z = 1 + Z' \rightarrow Z' = Z - 1 \end{cases}$$

ابتدا شتاب حرکت آسانسور را محاسبه می کنیم.

۳ | ۱۸۹

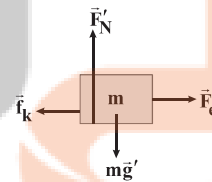


$$F_{\text{net}_y} = Ma \Rightarrow mg - F_N = Ma$$

$$\Rightarrow 800 - 680 = 80 a_1 \Rightarrow a_1 = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

برای بررسی وزنه m کافی است از حرکت آسانسور صرف نظر کرده و به جای g از $g' = g \pm a_1$ استفاده کنیم.

$$g' = g \pm a_1 \xrightarrow{a_1 \downarrow} g' = g - a_1 = 8/5 \frac{m}{s^2}$$



$$F_{\text{net}_x} = ma_x \Rightarrow F_e - f_k = ma_x$$

$$\Rightarrow kx - \mu_k mg' = ma_x$$

$$\Rightarrow 88 \times \frac{15}{100} - \frac{5}{17} \times 4 \times 8/5 = 4 \times a_x$$

$$\Rightarrow 13/2 - 10 = 4 a_x \Rightarrow a_x = 0/8 \frac{m}{s^2}$$

شتاب حرکت وزنه m برابر با فرایند \vec{a}_1 و \vec{a}_x است، بنابراین:

$$a = \sqrt{a_1^2 + a_x^2} = \sqrt{(1/5)^2 + (0/8)^2} = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

۱ | ۱۹۰

ابتدا کل انرژی مفیدی که از لامپ به چشم شخص می رسد را محاسبه می کنیم:

$$\frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{\lambda}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{400}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{400 \times 8}{100} = 32 \text{ W}$$

پس انرژی مفید برابر است با:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{E_{\text{مفید}}}{t} \Rightarrow 32 = \frac{E_{\text{مفید}}}{60} \Rightarrow E_{\text{مفید}} = 1920 \text{ J}$$

بنابراین تعداد کل فوتون های تابش شده برابر است با:

$$E = nhf \Rightarrow n_{\text{کل}} = \frac{E}{hf}$$

$$\Rightarrow n_{\text{کل}} = \frac{1920}{4 \times 10^{-15} \times 1/6 \times 10^{-19} \times 1000 \times 10^{12}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{کل}} = \frac{1920}{6/4 \times 10^{-19}} = 300 \times 10^{19} = 3 \times 10^{21}$$

بنابراین تعداد فوتون هایی که وارد مردمک چشم می شود، برابر است با:

$$n_{\text{فوتون}} = \frac{2\pi r^2}{4\pi R^2} \times n_{\text{کل}} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{10^{-3}}{10^3}\right)^2 \times 3 \times 10^{21} = 1/5 \times 10^9$$



۱۹۶ ۲ فقط شکل اول درست است.

بررسی شکل‌ها:

- در دمای ۱۶۳K یا همان -11°C ، هر سه ماده X، Y و Z، گازی شکل هستند. زیرا این دما بالاتر از نقطه جوش هر کدام از آن‌هاست.
- در دمای ۱۴۴K یا همان -129°C ، فقط ماده Y گازی شکل خواهد بود. زیرا این دما فقط بالاتر از نقطه جوش ماده Y بوده و X و Z هم‌چنان به حالت مایع هستند.
- در دمای ۸۷K یا همان -186°C ، دو ماده X و Y هم‌چنان به حالت مایع هستند اما ماده X به صورت جامد درمی‌آید زیرا نقطه انجماد آن بالاتر از -186°C است. بنابراین شکل داده‌شده نادرست است، زیرا هر سه ماده را به صورت مایع نشان داده است.

۱۹۷ ۴ فرمول اکسید فلز قلیایی خاکی M به صورت MO و فرمول

پراکسید آن به صورت MO_2 است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{M+16}{M+2(16)} = 0.905 \Rightarrow (M+32)/9 = M+16$$

$$\Rightarrow 0.9M + 28/9 = M + 16 \Rightarrow 0.1M = 12/8 \Rightarrow M = 128$$

نزدیک‌ترین گزینه Ba^{۱۳۷} است.

۱۹۸ ۲ ضخامت کل لایه استراتوسفر کم‌تر از ۴۵ کیلومتر است.

۱۹۹ ۲ با توجه به فرمول پتاسیم فسفات (K_3PO_4)، در این محلولبه‌ازای ۳ مول یون پتاسیم (K^+)، ۹۵ گرم یون فسفات وجود دارد.

بنابراین غلظت یون پتاسیم برحسب ppm برابر است با:

$$\begin{matrix} \text{K}^+ & \text{PO}_4^{3-} \\ \left[\begin{matrix} 3 & 95 \\ x & 2850 \end{matrix} \right] \Rightarrow x = 90 \text{ mol K}^+ \end{matrix}$$

$$? \text{ mol K}^+ = 2 \text{ L محلول} \times \frac{1/1 \times 10^3 \text{ محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{90 \text{ mol K}^+}{10^6 \text{ g محلول}}$$

$$= 0.198 \text{ mol K}^+$$

۲۰۰ ۲ اگر در دمای 10°C جرم محلول سیرشده برابر 10°g باشد،مقدار NaNO_3 موجود در آن برابر است با:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 4/6 \text{ g Na}^+ \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{23 \text{ g Na}^+} = 17 \text{ g NaNO}_3$$

بنابراین هر 10°g از محلول سیرشده در دمای 10°C شامل 17 گرم NaNO_3 و 83 گرم آب است. با توجه به این‌که جرم آب در محلول اولیه برابر 25 گرم بوده است، جرم نمک موجود در محلول 10°C برابر خواهد بود با:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 25 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{17 \text{ g NaNO}_3}{183 \text{ g H}_2\text{O}} = 5/12 \text{ g NaNO}_3$$

جرم رسوب $= 20 - 5/12 = 14/12$

شیمی

۱۹۱ ۳ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ یون‌های Ni^{2+} ، Fe^{2+} و Co^{3+} به ترتیب برابر با ۸، ۶ و ۶ الکترون است.

• نسبت شمار کاتیون به آنیون در $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ برابر $3/2 = 1.5$ و

در $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ برابر با $2/3 = 0.67$ است.

$$\frac{3}{2} \neq 2$$

• A و X به ترتیب نافلزهای S و F هستند. ترکیب حاصل از این دو عنصر، مولکولی است، نه یونی!!

۱۹۲ ۴ شمار اتم‌های موجود در یک گرم منیزیم برابر است با:

$$? \text{ atom Mg} = 1 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Mg}}{1 \text{ mol Mg}}$$

$$= 2.5 \times 10^{22} \text{ atom Mg}$$

مطابق شکل داده‌شده ارتفاع کلی برابر است با:

$$2r = 2/5 \times 10^{22} \times 2 \times 160 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$= 8 \times 10^{12} \text{ m} = 8 \times 10^9 \text{ km}$$

۱۹۳ ۱ مطابق داده‌های سؤال، A، X و D به ترتیب ^2H ، ^3H و ^1H هستند.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(2 \times 4) + (3 \times 2) + (1 \times 4)}{4 + 2 + 4} = \frac{18 + 6 + 4}{10} = 3/4 \text{ amu}$$

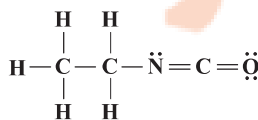
۱۹۴ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند. عنصرهای X و A به

ترتیب هیدروژن و هلیم هستند. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است. در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم هلیم، الکترون جفت‌نشده وجود ندارد.

He:

۱۹۵ ۲ با توجه به ساختار ترکیب آلی مورد نظر، شمار جفت

الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن به ترتیب ۱۱ و ۳ است:



برای رسیدن به این واکنش کفایست واکنش a را به همان صورت نوشته،
واکنش b را وارونه کنیم و سپس آن‌ها را با دو برابر واکنش c جمع کنیم:

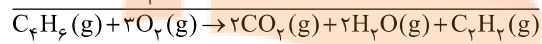
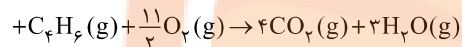
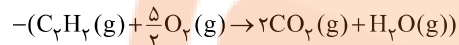
$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_a - \Delta H_b + 2\Delta H_c = (+172) - (-395) + (2(-282/5)) = +2 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{2 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} \approx 0.17 \text{ kJ}$$

*علامت مثبت نشان دهنده مصرف شدن گرما است.

۲۰۶ ۳ با توجه به معادله‌های واکنش سوختن C_4H_6 و C_4H_8 .

معادله واکنش مورد نظر از تفاضل آن‌ها به دست می‌آید:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها}]$$

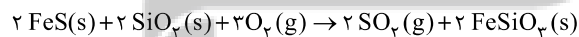
$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2\Delta H(C-C) + \Delta H(C \equiv C) + 6\Delta H(C-H)]$$

$$+ 3\Delta H(O=O)] - [4\Delta H(C=O) + 4\Delta H(O-H) + 7\Delta H(C-H)]$$

$$+\Delta H(C \equiv C) = [2(350) + 4(415) + 2(500)]$$

$$- [4(800) + 4(465)] = [3860] - [5060] = -1200 \text{ kJ}$$

۲۰۷ ۲ معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



به‌ازای مصرف ۳ مول واکنش دهنده‌های گازی شکل (O_2)، دو مول فرآورده گازی شکل (SO_2) تولیدشده و یک مول از گازهای درون سامانه کاسته می‌شود که معادل $1 \times 28 = 28$ لیتر است.

کاهش حجم (L) مول O_2

$$\left[\begin{array}{cc} 3 & 28 \\ x & 56 \end{array} \right] \Rightarrow x = 6 \text{ mol } O_2$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{6 \text{ mol}}{(\frac{1}{6})h} = 36 \text{ mol.h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{3} \bar{R}_{O_2} = \frac{1}{3} \times 36 = 12 \text{ mol.h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{SiO_2} = \frac{2}{3} \bar{R}_{O_2} = \frac{2}{3} \times 36 = 24 \text{ mol.h}^{-1}$$

$$\frac{24 \frac{\text{mol}}{h}}{24 \frac{\text{mol}}{h}} = \frac{1200 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5}{6} h \approx 50 \text{ min}$$

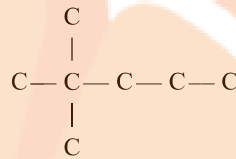
مدت زمان برای کامل شدن واکنش از آغاز برابر ۵۰ دقیقه بوده که پس از گذشت ۱۰ دقیقه به ۴۰ دقیقه دیگر نیاز است.

نفت خام را پس از جداسازی نمک‌ها، اسیدها و آب،

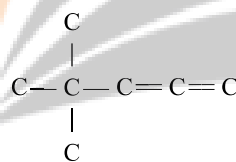
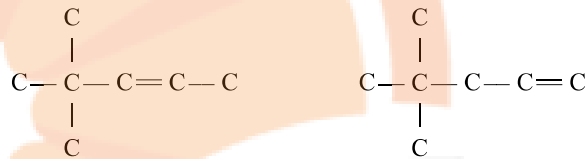
۲۰۱ ۳

پالایش می‌کنند.

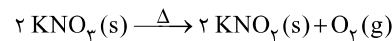
ساختار ۲، ۲-دی‌متیل پنتان به صورت زیر است:



با هیدروژن‌دار کردن هیدروکربن‌های زیر می‌توان این آلکان را تولید کرد:



۲۰۳ ۲



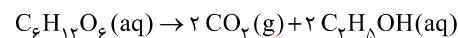
$$\frac{m \times \frac{100}{100} \times \frac{60}{100}}{2 \times 101} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.76 \text{ m}$$



$$\frac{m \times \frac{70}{100} \times \frac{10}{100}}{2 \times 158} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.56 \text{ m}$$

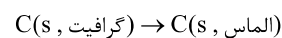
$$\text{مجموع جرم اکسیژن } O_2 = 0.76 \text{ m} + 0.56 \text{ m} = 0.132 \text{ m g } O_2$$

۲۰۴ ۳



$$\frac{2 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{R}{100}}{1} = \frac{150 \text{ g} \times \frac{90}{100}}{2 \times 46} \Rightarrow \%R = 73.3$$

۲۰۵ ۲ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:





۲۱۲ ۴ H^+ غلظت مجموع = $(0/1 \times 0/05) + (0/3 \times 0/02)$

$+ (0/2 \times 0/01) + (0/4 \times 0/001) = 1/34 \times 10^{-2}$

CH_3COO^- غلظت = $(0/3 \times 0/02) = 6 \times 10^{-3}$

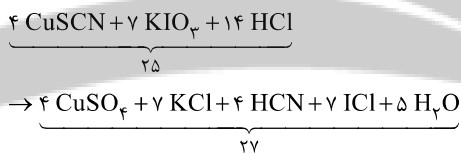
$\frac{[H^+]}{[CH_3COO^-]} = \frac{1/34 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-3}} = 2/23$

۲۱۳ ۳ موازنه را با هر کدام از عنصرهای C، S، Cu یا N می‌توانیم شروع کنیم:



در ادامه برای موازنه هر کدام از عنصرهای H، O، K، I و Cl به بن بست می‌خوریم. می‌توان ضرایب مواد KIO_3 ، HCl ، KCl ، ICl و H_2O را به ترتیب a، b، c، d و e در نظر گرفت و از روی مفهوم موازنه برای اتم‌های پنج عنصر H، O، I، K و Cl معادله‌های زیر را تشکیل داد:

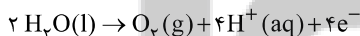
$$\begin{cases} b = 1 + 2e \\ 3a = 4 + e \\ a = c \\ a = d \\ b = c + d \end{cases} \Rightarrow a = \frac{v}{4}, b = \frac{v}{2}, c = \frac{v}{4}, d = \frac{v}{4}, e = \frac{3v}{4}$$



$27 - 25 = 2$

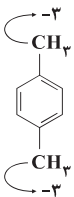
۲۱۴ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) در نیم‌واکنش آندی مربوط به برقکافت آب، گاز اکسیژن و یون هیدرونیوم تولید می‌شود:

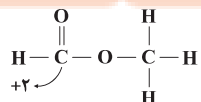


(پ) در واکنش کلی سلول هال به‌ازای مبادلهٔ ۴ مول الکترون، یک مول گاز در آند (قطب مثبت) تولید می‌شود.

۲۱۵ ۲ • پایین‌ترین عدد اکسایش C در پارازاین برابر -۳ است:



• بالاترین عدد اکسایش C در متیل متانوات برابر +۲ است:



• تفاوت دو عدد -۳ و +۲ برابر ۵ است.

۲۰۸ ۲ مقدار گرمای حاصل از سوختن ۱۲/۸ گرم

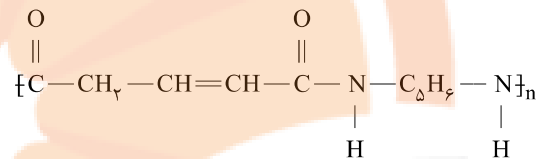
متانول (CH_3OH) برابر است با:

$Q = mc\Delta\theta = 3000g \times 2/5 J.g^{-1}.C^{-1} \times (70 - 30)^{\circ}C = 3 \times 10^5 J \equiv 300 kJ$

در صورتی‌که یک مول متانول بسوزد گرمای حاصل برابر است با:

$?kg = 1 mol CH_3OH \times \frac{32g CH_3OH}{1 mol CH_3OH} \times \frac{300 kJ}{12/8g CH_3OH} = 750 kJ$

۲۰۹ ۳ ساختار پلیمر مورد نظر به صورت زیر است:



جرم مولی واحد تکرارشوندهٔ این پلیمر برابر $192 g.mol^{-1}$ است:

$n = \frac{2 \times 10^6}{192} \approx 10415$

۲۱۰ ۴ ترکیب‌های یونی نامحلول در آب مانند $AgCl$ با این‌که

الکترولیت قوی هستند، اما محلول آن‌ها رسانای خوبی برای جریان برق به شمار نمی‌روند.

۲۱۱ ۴ ابتدا حساب می‌کنیم مقدار یون OH^- موجود در ۴۰۰

میلی‌لیتر از محلول اولیه برابر چند مول است:

$pH = 12 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} mol.L^{-1}$

$? mol OH^- = 0/4 L \times 10^{-2} \frac{mol}{L} = 4 \times 10^{-3} mol OH^-$

از طرفی با توجه به pH محلول جوهرنمک (HCl) می‌توان حجم اضافه شده از این محلول را به دست آورد.

$pH = 7.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-7.7} = 10^{-8} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-8} mol.L^{-1}$

H^+ مول = $4 \times 10^{-3} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \frac{mol}{L} \times V(L) = 4 \times 10^{-3} mol$

$\Rightarrow V = 0/2 L \equiv 200 mL$

$[Cl^-] = \frac{4 \times 10^{-3}}{0/4 + 0/2} = \frac{2}{3} \times 10^{-2} \Rightarrow [Na^+] = \frac{2}{3} \times 10^{-2} mol.L^{-1}$

$\Rightarrow [OH^-]_{NaOH} = \frac{2}{3} \times 10^{-2}$

$\Rightarrow [OH^-]_{KOH} = (10^{-7}) - (\frac{2}{3} \times 10^{-2}) = \frac{1}{3} \times 10^{-2}$

$\Rightarrow [K^+] = \frac{1}{3} \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{[Na^+]}{[K^+]} = \frac{\frac{2}{3} \times 10^{-2}}{\frac{1}{3} \times 10^{-2}} = 2$

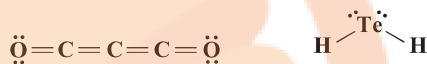
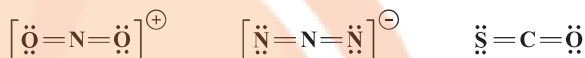


انتالی فروپاشی شبکه $MgO > MgF_2 > Na_2O > NaF$
($kJ \cdot mol^{-1}$) (۳۷۹۸) (۲۹۶۵) (۲۴۸۸) (۹۲۶)

شعاع یون: $O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+}$

۲ ۲۱۷ به جز H_2Te که ساختار خمیده (V شکل) دارد، ساختار

سایر گونه‌ها به صورت خطی است:



۲ ۲۱۸ مقایسه میان انتالی پیوندهای $H-H$ و $I-I$ به

$$\Delta H(H-H) > \Delta H(I-I)$$

صورت زیر است:

می‌توان نتیجه گرفت که انرژی فعال‌سازی واکنش b بیشتر از واکنش a است (حذف گزینه ۳). از طرفی در واکنش c در واکنش‌دهنده‌ها نیم‌مول پیوند $H-H$ و نیم مول پیوند $I-I$ وجود دارد که مجموع آن‌ها معادل میانگین انتالی‌های این پیوند بوده که از انتالی پیوند $H-H$ کم‌تر و از انتالی پیوند $I-I$ بیشتر خواهد بود (حذف گزینه‌های ۱ و ۴).

۳ ۲۱۹ با توجه به این‌که در هر سمت واکنش، ۳ مول گاز داریم، حجم

سامانه در مقدار K بی‌تأثیر است.



آغاز: ۲ ۵/۵ ۰

تعداد: $2-x$ $5/5-2x$ $3x$

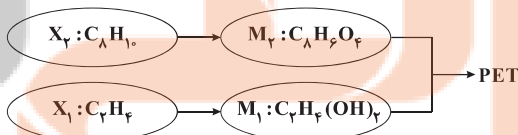
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{3x}{(2-x+5/5-2x)+3x} = \frac{40}{100} \Rightarrow \frac{3x}{2-x+5/5-2x} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3x}{7/5-3x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 9x = 15-6x \Rightarrow 15 = 15x \Rightarrow x = 1$$

$$K = \frac{[D]^3}{[A][X]^2} = \frac{[3(1)]^3}{[2-1][5/5-2]^2} = \frac{3 \times 3 \times 3}{1 \times 3/5 \times 3/5} = 2/20$$

۲ ۲۲۰ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

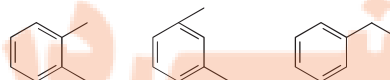


بررسی عبارت‌ها:

• جرم مولی M_2 ، X_2 و M_1 به ترتیب برابر ۱۶۶، ۱۰۶ و ۱۶۲ گرم بر مول است:

$$166 - 106 < 162$$

• ساختارهای زیر ایزومرهای پارازایلن با حلقه بنزی هستند:



• C_7H_8 در دما و فشار اتاق، گازی شکل و $C_7H_8(OH)_2$ در همین شرایط مایع است.

• PET در اثر واکنش با متانول به مواد مفیدی تبدیل می‌شود، نه به

مونومرهای سازنده خود


تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)