



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌دو رسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دقت‌رچه شماره ۳

آزمون شماره ۸

جمعه ۹۸/۰۷/۱۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

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

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

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

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پرینسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی‌نقا - محمدرضا کرانی محمدعلی عبادتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	حسابان (۱) و (۲) / ریاضی ۱
	سیروس نصیری	هندسه (۳)
	مفید ابراهیم‌پور	گسسته / هندسه (۱)
	بهرام غلامی	آمار و احتمال
فیزیک	ارسلان رحمانی - امیررضا خوینی‌ها مریم فلاح	محمدجواد دهقان محمدامین داودآبادی مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پرویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عیدی - الناز دارانی

امور چاپ: عباس جعفری



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

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۶۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir





فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: موسم: فصل، هنگام، زمان /
مئت: سپاس، شکر، نیکویی / قدوم: آمدن، قدم‌نهادن، فرارسیدن /
طبیعت: خو، عادت، طبع و سرشت / تیمار: غم، اندیشه، خدمت،
(تیمار داشتن: غم‌خواری و محافظت از کسی که بیمار باشد).

۲ ۴ معنی درست واژه‌ها: زُعبه: نامه / غوک: قورباغه /
مُنکر: زشت، ناپسند / کَمیت: اسب سرخ مایل به سیاه / مَکّاری: کسی که اسب
و شتر و الاغ کرایه می‌دهد یا کرایه می‌کند. / اعراض: روی گرداندن از کسی یا
چیزی، روی‌گردانی / باسق: بلند، بالیده / کاینه: موجود / قسیم: صاحب‌جمال

۳ ۳ معنی درست واژه: «عاکفان» جمع است. معنی نوشته شده
در برابر این واژه، مربوط به واژه مفرد «عاکف» است.

۴ ۴ املای درست واژه‌ها: فراغ: آسایش، آسودگی (فراق: دوری) /
قربست: نزدیک گرداندن (غریبت: دور شدن، غریب شدن) /
منسوب: نسبت داده شده (منسوب: آویخته، گماشته شده)

۵ ۲ املای درست واژه در سایر گزینه‌ها:

- (۱) بحر: دریا (بهر: قسمت، نصیب)
(۳) نصاب: آن قدر از مال که زکات برای آن واجب است.
(۴) بهایم: چارپایان

۶ ۳ املای درست واژه: ثنا: ستایش (سنا: روشنایی)

۷ ۳ «رفیقان» جمله‌ی ندایی ست و فعلی از قبیل «با شما سخن
می‌گویم»، «بنگرید»، «عنایت کنید» و مانند این‌ها از پایان آن حذف شده.
«مددی» هم، جمله‌ای ست که فعل «کنید» یا «رسانید» از آن حذف شده
است. از ابتدای مصراع دوم هم، به تعبیری فعلی مانند «بباید» حذف شده، اگر
«تا» را از نوع تشویق و ترغیب معنی کنیم؛ و به تعبیر دیگر، «تا» حرف ربط
است به معنی «که» و مصراع دوم حذف فعل ندارد. به هر حال در بیت
دست کم، دو بار حذف فعل اتفاق افتاده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) خدا را: تو را به خدا [قسم می‌دهم]. (به تعبیری)
(۲) همان بهتر [است].
(۴) دردا: چه بسیار درد [می‌کشم].

۸ ۴ بررسی واژه «وندی - مرکب» در سایر گزینه‌ها:

- (۱) موشکافانه (مو + شکاف + انه)
(۲) سرکشی (سر + کش + ی) / برابر (بر + ا + بر)
(۳) ژرف‌نگری (ژرف + نگر + ی)

۹ ۳ ضمیر متصل «م» در گزینه (۳) نقش «مفعولی» دارد و در
سایر گزینه‌ها نقش «مضاف‌الیهی».

۱۰ ۲ پایکوبان (پای + کوب + ان): وندی - مرکب

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سخندان (سخن + دان): مرکب
(۳) پاکدامان (پاک + دامان): مرکب
(۴) عنبرافشان (عنبر + افشان): مرکب

۱۱ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بی‌پروبالی: وندی - مرکب / متمم
(۲) گرم‌رفتاران: وندی - مرکب / متمم
(۴) آیینه‌رویان: وندی - مرکب / متمم

۱۲ ۲ بررسی آرایه در ابیات:

کنایه (بیت «الف»): رخ تابیدن کنایه از صرف‌نظر کردن
تلمیح (بیت «ج»): اشاره به عمر طولانی حضرت نوح (ع) و ماجرای طوفان
جناس ناقص (بیت «و»): گردون و گردان
تشبیه (بیت «ب»): تشبیه مخاطب به باد
ایهام تناسب (بیت «ه»): دستان: ۱- مکر و حيله (معنی موجود در بیت)
۲- لقب زال (معنی نامتناسب با بیت، متناسب با زال زر)
تضاد (بیت «د»): درویشی ≠ سلطان بودن / معنی ≠ صورت

۱۳ ۴ اسلوب معادله: غافلان / به فریاد بیدار نشدن = دیوار افتاده
(فروریخته) / از جا [بر]آخاستن
جناس: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس (ناقص): فرهاد، فریاد / ما، جا / اغراق: این‌که ناله و فریاد بتواند کوه
را از جا بردارد، اغراق است.
(۲) تشخیص: شوخ (گستاخ) بودن سپند (اسفند) و به فریاد آمدن آتش،
تشخیص (جان‌بخشی) است. / تشبیه (اضافه تشبیهی): دانۀ خال: تشبیه
خال به دانه

(۳) کنایه: شب [را] روز کردن: کنایه از زمان را سپری کردن / به باد رفتن: کنایه
از نابود شدن و از بین رفتن / تضاد: شب ≠ روز

۱۴ ۲ ایهام: هوا: ۱- هوس ۲- گاز تنفسی

تشبیه: خود به حباب

کنایه: خانه‌خراب کنایه از شکست‌خورده، زیان‌دیده و بی‌بهره

۱۵ ۱ ایهام تناسب (بیت «ج»): کام: ۱- آرزو (معنی موجود در بیت)
۲- دهان (معنی نامتناسب با بیت، متناسب با چشم)

تضاد (بیت «د»): انجام ≠ آغاز

کنایه (بیت «الف»): گردن‌کشی به طور کلی کنایه از نافرمانی؛ در این‌جا کنایه
از ناز کردن / سرافراز بودن کنایه از بلندمرتگی و مفتخر بودن
پارادوکس (بیت «ب»): این‌که از یک پدیده «بی‌صدا»، آواز به گوش برسد.

استعاره (بیت «ه»): خون‌گریه کردن در و دیوار، تشخیص و استعاره است. /
در و دیوار روزگار: اضافه استعاری

۱۶ ۲ با توجه به این‌که شاعر در این ابیات، به سرودن اثری با نام
«الهی‌نامه» اشاره می‌کند، بیت‌ها سروده عطار نیشابوری است.

۱۷ ۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): وحدت وجود

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) ناپایداری دنیا
(۳) فساد اجتماعی و رواج دروغ‌گویی / دروغ‌گویی مایه عزتمندی است.
(۴) فروتنی مایه سربلندی است.

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۱) مؤمن شده‌اید (← ایمان آورده‌اید)، گفته‌اید (← می‌گویید؛ «تقولون» مضارع است)، عمل نکرده‌اید (← عمل نمی‌کنید؛ «لا تفعلون» مضارع منفی است).

(۳) ای آنانی که ایمان می‌آورید (← ای کسانی که ایمان آورده‌اید؛ «آمنوا» ماضی است)، به چه دلیل (← چرا) عمل نخواهید کرد (عمل نمی‌کنید)
(۴) قسمت دوم به خاطر جابه‌جایی کلمات در عبارت طوری ترجمه شده که مفهوم اشتباهی از آیه شریفه را می‌رساند.

۲۷ ۴ ترجمه کلمات مهم: الَّذِي: که / خَلَقَ: خلق کرد، آفرید /

السَّمَاوَاتِ: آسمان‌ها / الظُّلُمَاتِ: تاریکی‌ها / جَعَلَ: قرار داد، بنهاد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) کسی که (← که)، تاریکی (← تاریکی‌ها؛ «الظُّلُمَاتِ» جمع است).
(۲) خالق می‌باشد (← خلق کرد؛ «خَلَقَ» فعل است)، آسمان (آسمان‌ها؛ «السَّمَاوَاتِ» جمع است).

(۳) همان که (← که)، زمین‌ها (← زمین؛ «الأَرْضُ» مفرد است)، به وجود آورد (← خلق کرد، آفرید (← قرار داد)

۲۸ ۱ ترجمه کلمات مهم: إِزْحَمَ: رحم کن / يَرْحَمُ: تا رحم کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) در ترجمه فعل امر مخاطب، از لفظ «باید» استفاده نمی‌کنیم. «رحم کنی» باید به صورت «رحم کن» ترجمه شود.
(۳) رحم می‌کنم (← رحم کن؛ «إِزْحَمَ» فعل امر است)، به من (← به تو)
(۴) رحم می‌کنی (← رحم کن)، که (← تا؛ اگر بعد از فعل امر، فعل مضارع بیاید، رابط بینشان حرف «تا» است، نه «که»).

۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: كَان ... يَسَاعِدُ: کمک می‌کرد /

كُلَّ ذِي حَاجَةٍ: هر نیازمندی / دُونَ أَنْ يَمُنَّ عَلَيْهِ: بدون این‌که بر او منت گذارد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) نیازمندان (← هر نیازمندی)، «کان» باید به صورت «بود» ترجمه شود و هم این‌که این فعل بر «يساعد» تأثیر معنایی می‌گذارد و هر دو به صورت «ماضی استمراری» ترجمه می‌شوند، آن‌ها (← او؛ «ه» ضمیر مفرد است).

(۳) هست (← بود؛ «کان» غالباً بر گذشته دلالت دارد)، بدون منت (← بدون این‌که منت بگذارد؛ «يَمُنَّ» فعل است)، کمک می‌کند (← کمک می‌کرد)
(۴) «و» اضافی است، هر کس که نیازمند بود (← هر نیازمندی)، بدون منت (← بدون این‌که منت بگذارد)

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: أَصْنَامُهُمْ: بت‌هایشان / مَكْسُرَةٌ: شکسته

(شده) / عِنْدَ رُجُوعِهِمْ: هنگام بازگشتشان

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) بعد از (← هنگام)، برگشتن مردم (← برگشتنشان)، بت‌ها (← بت‌هایشان)، یافتند (← دیدند)

(۳) بازگشت (← بازگشتشان)، باعث شگفتی‌شان شد (← شگفت‌زده شدند)

(۴) هنگامی که (← هنگام)، بازگشتند (← بازگشتن)، بت‌های شکسته‌شده‌شان (← بت‌هایشان را شکسته‌شده؛ «مَكْسُرَةٌ» حال است، نه صفت).

۱۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): افراط در تواضع موجب بی‌قدری است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تواضع موجب کمال می‌شود.

۱۹ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): پایداری و وفاداری

عاشق در راه عشق / ترک عشق، ناممکن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) طلب توجه و عنایت از معشوق

(۲) امیدواری عاشق به تمایل معشوق نسبت به خود

(۴) گله از بی‌توجهی معشوق

۲۰ ۲ مفهوم گزینه (۲): راز و نیاز پیوسته عاشق با معشوق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: همه پدیده‌ها در حال تسبیح خداوندند.

۲۱ ۲ مفهوم گزینه (۲): ضرورت همراهی با اهل دل

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش هم‌نشین بد و توصیه به پرهیز از هم‌نشینی با بدان

۲۲ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): امید به بخشایش

خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) جبر سرنوشت / تقدیرگرایی

(۲) غم فراق، بی‌قراری عاشق و امید به وصل

(۴) نکوهش بخل

۲۳ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): بخشاینده‌گی و

روزی‌رسانی خداوند / عدم قطع روزی با وجود ناسپاسی بندگان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گله از جور و جفای همراهان

(۲) عجز انسان از تغییر سرنوشت / تقدیرگرایی

(۴) در پس هر سختی و دشواری، آسانی است. / توصیه به امیدواری

۲۴ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): بی‌خبری عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ظاهر نمی‌تواند به طور کامل نشان‌دهنده باطن باشد.

(۲) تنها عاشق حال عاشق را درک می‌کند.

(۳) زندگی حقیقی تنها در وصال معشوق امکان‌پذیر است.

۲۵ ۲ مفهوم بیت‌های گزینه (۲): (ب) گله از بی‌وفایی معشوق /

(و) ناپایداری قدرت دنیوی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر بیت‌ها: توکل

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریف و یا مفهوم مشخص

کن (۲۶-۳۵):

۲۶ ۲ ترجمه کلمات مهم: یا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا: ای کسانی که ایمان

آورده‌اید / تقولون: می‌گویید / لا تفعلون: انجام نمی‌دهید (عمل نمی‌کنید)



۲) لقمان در بار اول حرف مرد را دقیق نشنید. (البته که شنید، فقط منتظر بود که سرعت راه رفتن مرد را ببیند.)

۳) لقمان در هر بار به سؤال مرد، پاسخ متفاوتی داد.

۴) لقمان قصد داشت سرعت و توانایی مرد در راه رفتن را ببیند تا راهنمایی‌اش کند.

۳۷ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «رسیدن به هدف‌ها در زندگی با رابطه‌ای مستقیم دارد.»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) سرعت عمل و توانایی‌های افراد ۲) سرعت در راه رفتن

۳) توانایی اندیشیدن و پاسخ دادن ۴) اعتماد به نفس

گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۰ - ۳۸):

۳۸ ۴ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۱) فعل ماضی ← فعل مضارع، فاعل «رجل» ← (فاعل قبل از فعل نمی‌آید).

۲) مزید ثلاثی ← (مجرد ثلاثی)

۳) فعل مجهول ← (فعل معلوم)، مزید ثلاثی ← (مجرد ثلاثی)

۳۹ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۲) مجرد ثلاثی ← مزید ثلاثی؛ «شاهدت» بر وزن «فَاعَلْتُ» ماضی باب «مفاعلة» است.

۳) لازم ← متعدّد / مجهول ← معلوم / نائب فاعله ← فاعله

۴) فعل مضارع ← فعل ماضی / مجرد ثلاثی ← مزید ثلاثی

۴۰ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۱) اسم الفاعل ← اسم التفضیل؛ «أخری» بر وزن «فَعْلَى» مؤنث «آخر» و اسم تفضیل است. / مضاف‌إلیه ← صفة؛ «مَرَّةٌ أُخْرَى» بار دیگر» ترکیب وصفی است.

۲) مذکر ← مؤنث / معرفة ← نكرة؛ «ال» ندارد.

۴) معرفة ← نكرة / اسم الفاعل ← اسم التفضیل / مضاف‌إلیه ← صفة

گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۱):

۴۱ ۲ در این گزینه «أَحَبُّ» صحیح و (اسم تفضیل) است.

ترجمه عبارت: «دوست‌داشتنی‌ترین کارها نزد خداوند، احترام گذاشتن به پدر و مادر است.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۱) به فراوانی نمازشان نگاه نکنید؛ بلکه به امانت‌داری بنگرید.

۳) آیا از پروردگارتان به خاطر نعمت‌های ریزانش سپاسگزاری می‌کنید؟!

۴) دشمنی عاقل بهتر از دوستی نادان است.

۴۲ ۳ ترجمه عبارت: «پنج‌بیچ کردن (آهسته سخن گفتن) با یک‌دیگر یعنی»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) با صدای بلند با دیگران حرف زدن.

۲) حرف زدن انسان با خودش با صدایی آرام.

۳) حرف زدن با دیگران با صدایی آرام.

۴) حرف زدن انسان با دیگران با کلماتی نامفهوم.

۳۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: مع: با / سیکون باقیاً: باقی خواهد ماند /

حتی یأتی: تا فرا برسد / سیطرة التوحيد: سیطرة یکتاپرستی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) و (← با)، روزی برسد که ... (← روز سیطرة توحيد بر جهان فرا برسد؛ «سیطرة» اسم است، نه فعل و ضمناً «یوم سیطرة التوحيد» ترکیب اضافی است.)

۲) «بین» اضافی است، و (← با)، فرا رسیدن (← فرا برسد؛ «یأتی» فعل است.)، ادامه خواهد یافت (← باقی خواهد ماند)

۴) «میان» اضافی است، و (← با)، پایدار است (← باقی خواهد ماند)، گسترش یابد (← سیطرة، چیره شدن)

۳۲ ۳ ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

۱) به آن درخت دارای شاخه‌های تر و تازه نگاه کن.

۲) چگونه از دانه‌ای رشد کرد و چگونه درختی گردید.

۴) چه کسی آن را در آسمان مانند آخگر پدید آورده است.

۳۳ ۴ ترجمه درست عبارت: «و دلالت دارد بر این‌که آن در وجودش فطری است.»

۳۴ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عندما (← إذا؛ «عندما» معنای «هنگامی که» می‌دهد.)

۳) عند (← إذا)، مُلْك (← ملك، يملك؛ «به فرمانروایی برسند» فعل است، نه اسم.)، الأَشْقِيَاء (← الأَرَادِل؛ «الأَشْقِيَاء» بدبختان، گمراهان)

۴) إن (← إذا؛ «إن» یعنی «اگر»)، الأَشْقِيَاء (← الأَرَادِل)

۳۵ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «آیا انسان می‌پندارد که بیهوده رها می‌شود؟» مفهوم: بیهوده نبودن آفرینش انسان

بررسی گزینه‌ها:

۱) انسان ضعیف آفریده شده است. (ارتباطی به عبارت سؤال ندارد.)

۲ و ۴) به آشکار بودن خداوند در تمام ذرات هستی اشاره دارند.

۳) آفرینش انسان بیهوده نبوده است. (به مفهومی مشابه مفهوم عبارت سؤال اشاره کرده است.)

متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۴۰ - ۳۶):

روزی لقمان در کنار چشمه‌ای نشسته بود. مردی که از آن‌جا می‌گذشت، از او پرسید: «چند ساعت بعد به ده بعدی می‌رسی؟!» لقمان پاسخ داد: «راه برو.» مرد گمان کرد که (لقمان) صدای او را نشنیده است و بار دیگر همان سؤال را از او پرسید. لقمان پاسخ داد: «راه برو.» مرد پنداشت که لقمان دیوانه است و راه رفتن را پیشه کرد. پس از این‌که چند قدمی دور شد، لقمان فریاد زد: «ای مرد! یک ساعت بعد به آن‌جا خواهی رسید.» مرد گفت: «چرا همان اول نگفتی؟!» لقمان گفت: «نمی‌دانستم که تو در راه رفتن سریع هستی یا کند. هنگامی که راه رفتنت را دیدم، فهمیدم که یک ساعت بعد به آن‌جا می‌رسی.»

۳۶ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) ده به جایی که لقمان آن‌جا نشسته بود، نزدیک بود. (متن چیزی در این خصوص نگفته است.)



۲ ۴۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) «الخرافات» جمع سالم «الخرافة: خرافه» و «أديان» جمع مکتسر «دین: دین» است.

۲) «ثمرات» جمع سالم «ثمرة: میوه» است.

۳) «آلهة» جمع مکتسر «إله: خدا» است.

۴) «أموات» جمع مکتسر «میت: مرده» است.

تذکر: «ات»، «ین» و «ون» به شرطی نشانه جمع سالم اند که با حذف کردنشان از آخر اسم، به مفرد آنها دست یابیم؛ از این رو «أموات، أبیات، أصوات، میادین، شیاطین و ...» جمع مکتسرنند.

۴۴ ۴ فرمول ماضی منفی «ما + ماضی» است. فقط باید حواسمان

باشد که «ما» موصول و کلمه پرسشی نباشد.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) من نتوانستم که هزینه‌های دانشگاه را پرداخت کنم. (ما قدرت)

۲) این قضیه‌ای پیچیده است که شروطش را نپذیرفتم. (ما قبلت)

۳) دوستم تاکنون گوشت حیوانات را نخورده است. (ما تناول)

۴) بهترین دانش‌ها چیزی است که همه مردم از آن سود برده باشند. («ما» از نوع موصول است نه نفی‌کننده ماضی.)

۴۵ ۴ فعل غایب ابتدای جمله، اگر بعدش فاعل جمع آمده باشد، به

صورت مفرد ظاهر می‌شود. «اکثر» فاعل جمله است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

«يعتقدون» به دلیل جمع بودن، «يعتقدن» به دلیل جمع و مؤنث بودن و «تعتقد» به دلیل مؤنث بودن نادرست‌اند.

ترجمه عبارت: «بیش‌تر دانشمندان معتقدند که رنگ‌ها بر زندگی ما تأثیر دارند.» می‌بینید که فعل در این حالت به صورت جمع ترجمه می‌شود.

۲ ۴۶ بررسی گزینه‌ها:

۱) «القوم الظالمين: قوم ستمگر» ترکیب وصفی و «الظالمين» صفت است. موصوف و صفت غالباً یا هر دو «ال» دارند یا تنوین. جنس و تعدادشان هم با هم (غالباً) مطابقت دارد.

دقت کنید: صفت در فارسی به صورت مفرد ترجمه می‌شود، هر چند در عربی جمع باشد.

۲) «قرية» مبتدا و «صغيرة» خبر است. اگر «صغيرة»، «ال» داشت، صفت «قرية» محسوب می‌شد: «قریتنا الصغيرة: روستای کوچک ما» ترجمه: روستای ما کوچک است و در آن کم‌تر از صد نفر سکونت دارند.

۳) «الضوء العجيب: نور عجیب» ترکیب وصفی و «العجيب» صفت است. ترجمه، بهترین راه برای تشخیص ترکیب وصفی و اضافی است.

۴) «سيرة حسنة: سیرت نیکو» ترکیب وصفی و «حسنة» صفت است.

۲ ۴۷ بررسی گزینه‌ها:

۱) «الحادي عشر: یازدهم» عدد ترتیبی است.

۲) عددهای ترتیبی غالباً بر وزن «فاعل» می‌آیند. «واحد» با این‌که بر وزن «فاعل» است، اما عدد اصلی محسوب می‌شود. «ألف» هم که عدد اصلی است.

ترجمه: یک دشمن بسیار و هزار دوست اندک است.

۳) «أول: نخستین، اولین» عدد ترتیبی است.

دقت کنید: «أول، أولى» با این‌که عدد ترتیبی‌اند، اما بر وزن «فاعل»

نمی‌آیند.

۴) «ثامن: هشتمین» عدد ترتیبی است.

۴۸ ۴ ضمیر «نحن» برای مثنی، جمع و نیز مذکر و مؤنث یکسان به

کسار می‌رود. پس «طالبان» و «طالبات» درست‌اند. از طرفی «نطالع: مطالعه می‌کنیم» صیغه متکلم مع‌الغیر است و با «نحن» همخوانی دارد، اما «تطالعون: مطالعه می‌کنید» صیغه جمع مذکر مخاطب است و با «نحن: ما» همخوانی ندارد.

۲ ۴۹ بررسی گزینه‌ها:

۱) چون «الجبال: کوه‌ها» جمع غیرعاقل است، برای اشاره به آن از اسم اشاره مفرد مؤنث (تلك) استفاده شده است.

۲) «العدوان: دشمنی» اسم مفرد است. هر اسمی که «ان» داشته باشد، لزوماً مثنی نیست. به شرطی مثنی است که با برداشتن «ان» به مفرد کلمه برسیم. بنابراین «هذا العدوان» صحیح است.

۳) «الحیوان» اسم مفرد مذکر است و «ذلك» به درستی به کار رفته است.

۴) «الأنبياء: پیامبران» اسم جمع است و «أولئك» به درستی به کار رفته است.

۵۰ ۱ حرف «لـ» در همراهی با اسم (یا ضمیر) گاهی مفهوم

«داشتن» را می‌رساند. به سبک و سیاق و ترجمه عبارت دقت کنید.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) «لـ + كل» معنای «داشتن» می‌دهد و به خاطر «كان» به صورت گذشته ترجمه شده است.

ترجمه: هر ملتی شیوه‌ای برای عبادت داشته است.

۲) ترجمه: اندک کلام سودمند و بسیارش کشنده است. (حرف «لـ» به کار نرفته است.)

۳) «لـ» با اسم به کار رفته، اما معنای «برای» می‌دهد، نه «داشتن».

ترجمه: برای رسیدن به بزرگواری‌ها باید تلاش ادامه‌دار کنی.

۴) ترجمه: به دنبال مثنی کوتاه درباره عظمت مخلوقات خداوند بگرد. (حرف «لـ» ندارد.)

دین و زندگی

۵۱ ۴ براساس آیه شریفه: «و ما خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ وَ ما

بَيْنَهُمَا لِاعِينِ ما خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ: و ما آسمان‌ها و زمین و آن‌چه بین آنهاست را به بازیچه نیافریدیم، آن‌ها را جز به حق خلق نکردیم»، می‌یابیم که حق بودن آفرینش آسمان‌ها و زمین به معنای هدف‌دار بودن خلقت آن است و هر موجودی براساس برنامه حساب‌شده‌ای (مدون) به این جهان گام نهاده است و به سوی هدف حکیمانه‌ای در حرکت است و انسان نیز مانند موجودات دیگر از این قاعده کلی جدا (مستثنی) نیست.

۵۲ ۳ طبق آیه ۲۵ سوره محمد: «کسانی که بعد از روشن شدن

هدایت بر آنها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان

زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی (آمال طویل) فریفته است.»

۶۱ ۲ خداوند سرچشمهٔ زیبایی‌ها و خوبی‌هاست و انسان‌ها به میزانی که زیبایی و خوبی‌ها را کسب می‌کنند به خداوند نزدیک‌تر می‌شوند. با توجه به دو ویژگی «متنوع بودن استعدادهاى انسان» و «بی‌نهایت‌طلبی او»، اگر هدفی را که انتخاب می‌کنیم، بهتر بتواند پاسخگوی این دو ویژگی باشد، آن هدف کامل‌تر است.

۶۲ ۴ گیاهان و حیوانات موضوعاتی محدودند که در محدودهٔ شناخت ما قرار می‌گیرند؛ حتی ویژگی‌های ستارگان و کیهانشان‌ها نیز روزی برای ما آشکار خواهند شد و به آن پی خواهیم برد؛ اما ماهیت و چیستی و چگونگی خداوند به دلیل نامحدود بودن، در ذهن ما نمی‌گنجد. امر به شناخت چیزهایی که محدودند، از این بخش حدیث شریف نبوی دریافت می‌گردد: «تَفَكَّرُوا فِي كَلِّ شَيْءٍ: دربارهٔ هر چیزی تفکر کنید.»

۶۳ ۴ وامدار یعنی نیازمند که این موضوع در عبارت «أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ»، مشهود است که جهان هستی وامدار است.

۶۴ ۲ آیهٔ ۱۴ سورهٔ حشر: آن‌ها [دشمنان اسلام] را متحد می‌پنداری در حالی که دل‌هایشان پراکنده است؛ این به خاطر آن است که آن‌ها قومی هستند که تعقل نمی‌کنند.

۶۵ ۳ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم دربارهٔ خدا و قدرت اوست.» این اندیشه، بهار جوانی را بر طراوت و زیبا می‌سازد، استعدادها را شکوفا می‌کند و امید به آینده‌ای زیباتر را نوید می‌بخشد.

۶۶ ۳ اگر هدف از خلقت انسان خوردن، خوابیدن و خوش بودن در این دنیای چند روزه بود، آیا به سرمایه‌هایی هم‌چون عقل و وجدان و پیامبران نیاز داشتیم؟! عقلی که با دوراندیشی، ما را از خوشی‌های زودگذر منع می‌کند (اندیشه) و وجدانی که با محکمه‌های ما را از راحت‌طلبی باز می‌دارد. اگر بنابر خوردن و خوابیدن باشد، حیوانات از ما خوش‌تر زندگی می‌کنند، چون نه عقل (اندیشه) دارند که مانع آنان باشد و نه وجدانی که گاه و بیگاه آنان را سرزنش کند.

۶۷ ۴ آیهٔ شریفهٔ «يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ: ای مردم شما نیازمندان به خداوند هستید و خداوند قطعاً بی‌نیاز ستوده است.»، مؤید این موضوع است که همهٔ موجودات جهان از جمله انسان در وجود و هستی خود نیازمند به خدا هستند.

۶۸ ۲ موانع رسیدن به هدف:
۱- نفس اماره (عامل درونی) که انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی، به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل وجدان باز می‌دارد.
۲- شیطان (عامل بیرونی) که خود را برتر از آدمیان می‌پندارد و سوگند یاد کرده که فرزندان آدم را فریب دهد و از رسیدن به بهشت باز دارد، کار او وسوسه کردن و فریب دادن است. قرآن کریم می‌فرماید: شیطان، هر کاری را که [گناهکاران] می‌کردند در نظرشان زینت داد (نه دنیا) [ردگزینه‌های (۱) و (۳)].
دقت کنید: تمایلات دانی از موانع رسیدن به هدف نیستند [ردگزینه‌های (۱) و (۴)].

۵۳ ۲ با توجه به این‌که انسان‌های آگاه، دائماً سایهٔ لطف و رحمت خدا را احساس می‌کنند و خود را نیازمند عنایات پیوستهٔ او می‌دانند و هر چه این معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیش‌تر شود نیاز او را بیش‌تر احساس و عجز و بندگی خود را بیش‌تر ابراز می‌کند؛ لذا این بیت که نمایانگر این نیاز است در دعای پیامبر (ص) نیز تجلی دارد.

۵۴ ۳ خداوند به ما یادآوری می‌کند که عاملی درونی، انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی، به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد، میل سرکشی که درون انسان طغیان می‌کند و وی را به گناه فرا می‌خواند، نفس اماره یعنی فرمان‌دهنده به بدی‌ها نامیده می‌شود. در گزینه‌های (۱) و (۲) معرفی شیطان در کلام قرآن کریم است و در گزینهٔ (۴) وسوسه کردن و فریب دادن کار شیطان است.

۵۵ ۳ به ذات خداوند نمی‌توان پی برد چون لازمهٔ پی بردن به ذات و ماهیت و چیستی چیزی، محدود بودن آن است در صورتی‌که خداوند موجود نامحدود است و احاطه به آن محال است، یعنی خداوند محیط است (احاطه‌کننده است)، نه محاط (احاطه‌شده).

۵۶ ۱ مؤمنان 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 جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خود را آباد می‌سازند.

۵۷ ۱ قرآن کریم در آیات ۲۰۱ و ۲۰۲ سورهٔ بقره می‌فرماید: «و بعضی می‌گویند: پروردگارا به ما در دنیا نیکی عطا کن و در آخرت نیز نیکی مرحمت فرما و ما را از عذاب آتش نگاه دار، اینان از کار خود نصیب و بهره‌ای دارند و خداوند «سریع‌الحساب» است.» منشأ و سرچشمهٔ اختلاف در انتخاب هدف‌ها، نوع نگاه و اندیشه (جهان‌بینی) انسان است.

۵۸ ۲ خداوند نور هستی است «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ»، یعنی تمام موجودات «وجود» خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصهٔ هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته است، به همین جهت هر چیزی در این جهان بیانگر وجود خالق و آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود. در واقع هر موجودی در حدّ خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر حکمت و قدرت، رحمت و سایهٔ صفات الهی است. از همین رو آنان که به دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و عمل و قدرت او را می‌بینند و این بیت نماد دیگر همین موضوع است.

۵۹ ۲ شعر سعدی علیه‌الرحمه: مؤید «سرشت خدا آشنا» یا همان «فطرت» است و دربارهٔ قرب وجودی خداوند به انسان است، یعنی خداوند به همهٔ انسان‌ها قرب و نزدیکی دارد.

۶۰ ۴ میان این دو رابطه یک تفاوت بنیادی و اساسی وجود دارد، خداوند خالق و پدیدآورندهٔ اجزای ساختمان و خواص آن و حتی خود بنیاست اما کار بنا فقط جابه‌جا کردن مواد و چینش آن‌هاست، مصنوعات بشری در بقا به انسان وابسته نیستند، مثلاً مسجد گوهرشاد هم‌چنان وجود دارد با وجود این‌که بنای آن از دنیا رفته است، لذا همانند رابطهٔ ساعت و ساعت‌ساز آن است یعنی نیاز دائمی ندارد.



زبان انگلیسی

۷۶ | ۱ | A: «ممکن است لطفاً چهارشنبه من را در ترمینال اتوبوس

ملاقات کنید؟ اتوبوسم ساعت شش می‌رسد.»

B: «حتماً ساعت شش آن‌جا خواهیم بود.»

توضیح: در جای خالی اول، زمان آینده ساده برای اشاره به عملی مورد استفاده قرار گرفته است که طبق برنامه زمان‌بندی خاصی در آینده انجام خواهد شد.

دقت کنید: در جای خالی اول، کاربرد فعل "arrive" به صورت مجهول به دلیل لازم بودن این فعل نادرست است.

توضیح: در جای خالی دوم نیز همین زمان برای اشاره به تصمیم آنی و لحظه‌ای برای انجام فعل در آینده استفاده شده است.

۷۷ | ۲ | امروز عصر نسبتاً خسته هستم، پس احتمالاً کمی تلویزیون تماشا می‌کنم و زود می‌خوابم.

توضیح: فعل مورد نیاز در این تست به زمان آینده اشاره دارد و در بین گزینه‌ها، تنها گزینه‌ای که به آینده اشاره دارد و به درستی مورد استفاده قرار گرفته است، گزینه (۲) می‌باشد.

۷۸ | ۴ | همه می‌گویند پاریس فوق‌العاده است، پس فکر کنم سال بعد اوقات فوق‌العاده‌ای را آن‌جا خواهیم داشت.

توضیح: "every" و مشتقات آن (مانند "everyone" در این تست) فاعل سوم شخص مفرد به حساب می‌آید و در زمان حال ساده، فعل پس از آن‌ها به "s" یا "es" نیاز دارد.

دقت کنید: در جای خالی دوم، فعل به عملی اشاره دارد که قرار است در آینده انجام شود؛ بنابراین در این مورد از زمان آینده ساده استفاده می‌کنیم.

۷۹ | ۲ | زمانی که او زنده بود حرفه‌اش به جایی نرسید، ولی پس از مرگش در یک تصادف اتومبیل، او به سرعت به شهرت رسید و یک چهره عمومی شد.

(۱) شناخته‌شده، معروف (۲) زنده؛ پرانرژی

(۳) عامه؛ عمومی؛ مشهور (۴) آشنا

۸۰ | ۲ | مارتین لوتر کینگ پس از بردن ۵۴,۰۰۰ دلار به عنوان بخشی از جایزه صلح نوبل، این پول را به منظور حمایت از حقوق مدنی در ایالات متحده اهدا کرد.

(۱) افزایش دادن؛ افزایش یافتن (۲) اهدا کردن، بخشیدن

(۳) شامل ... بودن (۴) بهره بردن، سود بردن

۸۱ | ۳ | شرکت‌های ژاپنی توجه بیشتری به گروه یا سازمان می‌کنند تا به شخص.

(۱) ساختن؛ پختن؛ باعث ... شدن

(۲) انجام دادن

(۳) [پول، قرض] پرداخت کردن

(۴) به دست آوردن؛ [وزن] اضافه کردن

"pay attention to sth": به چیزی توجه کردن

۶۹ | ۳ | در این سؤال مقدمات اول و دوم استدلال نیازمندی جهان به

خدا در پیدایش برای نتیجه در صورت سؤال خواسته شده است.

مقدمه اول: اگر به خود نظر کنیم خود را پدیده‌ای می‌یابیم که وجود و هستی‌مان از خودمان نیست (متکی نبودن موجودات به خود).

مقدمه دوم: پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند.

۷۰ | ۲ | شیطان به اهل جهنم می‌گوید: «خداوند به شما وعده حق

(راست) داد، اما من به شما وعده‌ای دادم و خلاف آن عمل کردم، البته من به شما تسلطی نداشتم [رد گزینه (۴)] فقط شما را به گناه دعوت کردم؛ این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید. امروز خود را سرزنش کنید، نه مرا. نه من می‌توانم به شما کمکی کنم و نه شما می‌توانید مرا نجات دهید.»

۷۱ | ۳ | 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 را نیز آباد می‌سازند. قرآن کریم در این باره می‌فرماید: «مَنْ كَانَ يُرِيدُ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.» و این آیه با بیت آورده‌شده در صورت سؤال هم‌مفهوم است.

۷۲ | ۲ | از آیه شریفه «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلَّ يَوْمٍ هُوَ

فِي سَأَلِنَ»، دریافت می‌گردد که به دلیل درخواست و مطالبه دائمی و همیشگی (یسأله) هر آن‌چه در آسمان و زمین است از خداوند، او همواره دست‌اندر کار امور جهان است.

دقت کنید: فعل مضارع «یسأله» به گونه‌ای مطالبه مستمر و همیشگی و دائمی را می‌سازد.

۷۳ | ۲ | عداوت حداکثری یا دشمن‌ترین دشمنی، در کلام امام علی (ع)

به نفس اماره نسبت داده شده است که ما را از پیروی عقل و وجدان (سرزنش‌گر درونی) باز می‌دارد. گاهی غفلت‌ها سبب دوری ما از خدا و فراموشی یاد او می‌شود؛ ولی باز که به خود باز می‌گردیم (غفلت‌زدایی)، او را در کنار خود می‌یابیم.

۷۴ | ۴ | این ضرب‌المثل در جایی که یک چیز، جامع و دربردارنده

چیزهای دیگر است، استفاده می‌شود. برخی از هدف‌های زندگی نیز این‌گونه‌اند؛ یعنی دربردارنده هدف‌های دیگر نیز هستند و رسیدن به آن‌ها برابر با دستیابی به سایر اهداف نیز هست. به میزانی که این‌گونه هدف‌ها برتر و جامع‌تر باشند، هدف‌های پیش‌تری را درون خود جای می‌دهند. انسان‌های زیرک و هوشمند با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی، 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 خویش را به خدا نزدیک‌تر می‌کنند که آیه «مَنْ كَانَ يُرِيدُ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.»، به آن اشاره دارد.

۷۵ | ۱ | خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است، برای انسان

آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است. این‌ها نشان می‌دهد خداوند متعال انسان را گرامی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است.

قرآن کریم در آیه ۱۰ سورة ملک می‌فرماید: «و می‌گویند: اگر ما گوش شنوا داشتیم یا تعقل می‌کردیم در میان دوزخیان نبودیم.»



۴ ۸۸

- (۱) گویی، چنانچه؛ که
(۲) در عوض، به جای
(۳) در کنار
(۴) مانند، از قبیل

۴ ۸۹

- (۱) به دنبال [کسی / چیزی] گشتن
(۲) نگه داشتن [کسی / چیزی]؛ معطل کردن
(۳) حفظ کردن فاصله؛ به راه خود ادامه دادن
(۴) [در فرهنگ لغت و غیره] پیدا کردن؛ بالا را نگاه کردن

۱ ۹۰

توضیح: با توجه به این که در این تست فعل "try" در معنی «سعی کردن، تلاش کردن» به کار رفته است، فعل دوم بعد از آن را به صورت مصدر با "to" مورد استفاده قرار می‌دهیم.

۳ ۹۱

- (۱) کشف، اکتشاف
(۲) هویت؛ ویژگی
(۳) اختراع؛ [داستان، توضیح] ساختگی (۴) کارکرد، عملکرد؛ [ریاضیات] تابع

۲ ۹۲

توضیح: از آن جایی که "astronomy" یک اسم غیرقابل شمارش است، با آن مانند یک فاعل سوم شخص مفرد برخورد می‌کنیم و در زمان حال ساده فعل مربوط به آن باید "s" یا "es" بگیرد. نکته دوم این که برای بیان هدف و مقصود از مصدر با "to" استفاده می‌کنیم. در نتیجه پاسخ گزینه (۲) خواهد بود.

۴ ۸۲ دکتر به بیمار هشدار داد [که] پس از عمل جراحی تا زمانی که

- قوایش بازگردد، خودش را تحت فشار بیش از حد قرار ندهد.
(۱) موقعیت، شرایط
(۲) شرط؛ بیماری
(۳) فعالیت؛ سرگرمی
(۴) قوت، قوا؛ استحکام

۳ ۸۳ روان‌شناسان، یادگیری را بیش از صرفاً فرآیند به دست آوردن

- دانش در نظر می‌گیرند.
(۱) انجام دادن؛ [نمایش، موزیک و ...] اجرا کردن
(۲) تصدیق کردن، تأیید کردن
(۳) در نظر گرفتن، به حساب آوردن
(۴) اشاره کردن، نام بردن

۲ ۸۴ توانایی انسان‌ها در تغییر محیط طبیعی این سیاره تا حدود

- زیادی محدود به فرآیندهای سطحی است.
(۱) تصادفی، اتفاقی
(۲) طبیعی؛ ذاتی
(۳) امکان‌پذیر؛ شدنی
(۴) ناگهانی، غیرمنتظره

۱ ۸۵ او پس از برخورد سرش با یخ در میدان یخ‌بازی اسکیت،

- حافظه‌اش را به مدت چند دقیقه از دست داد.
(۱) حافظه؛ خاطره
(۲) آموزش؛ [در جمع] دستورالعمل
(۳) فشار؛ استرس
(۴) دما

۴ ۸۶ قبل از کریسمس؛ تولیدکنندگان اسباب‌بازی در همه شبکه‌های

- تلویزیونی تبلیغ می‌کنند تا بتوانند فروششان را افزایش دهند.
(۱) دور هم جمع شدن؛ جمع کردن
(۲) یادداشت کردن؛ ذخیره کردن [موسیقی، ویدئو و ...]
(۳) تهیه کردن؛ فراهم آوردن
(۴) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

۲ ۸۷ آن‌ها توانستند در مورد همه چیز به آرامی و عاقلانه بحث کنند تا زمانی که به جنبه مالی قرارداد رسیدند.
(۱) به ندرت؛ به تازگی
(۲) به آرامی، با خونسردی
(۳) عمیقاً؛ به شدت
(۴) به ندرت؛ گه‌گاه

به نظر می‌رسد که مردان انگلیسی نمی‌توانند بدون نوعی از ورزش زندگی کنند. یک فکاهی‌نویس معروف فرانسوی زمانی گفت که این به آن علت است که انگلیسی‌ها در تمام زندگیشان اصرار دارند که مانند کودکان رفتار کنند. هر کجا در این کشور بروید خواهید دید که کودکان و افراد بالغ در حال ضربه زدن به یک توپ با یک چوب یا چیز [دیگری] هستند، گویی که در بریتانیا مردان باید همیشه پسرچه باقی بمانند و زنان دخترچه! با این حال، ورزش کردن هرگز نمی‌تواند بد باشد، درست است؟

با در نظر گرفتن تمامی ورزش‌های آماتور و حرفه‌ای در بریتانیا، شکی وجود ندارد که فوتبال (football) در بالای لیست قرار دارد. آن در ایالات متحده فوتبال (soccer) نامیده می‌شود. این بازی از بریتانیا نشأت می‌گیرد و در قرون وسطی و حتی قبل‌تر بازی می‌شد، هر چند به عنوان یک ورزش سازمان‌یافته، یا «اتحادیه فوتبال». تاریخ آن تنها به آغاز قرن نوزدهم بازمی‌گردد.

[ورزش] بعدی را گبی است، که در ایالات متحده «فوتبال» نامیده می‌شود. آن نوعی از فوتبال است که توسط دو تیم با پانزده بازیکن در عوض یازده [بازیکن]، بازی می‌شود. در راگبی، یک توپ بیضی‌شکل استفاده می‌شود که علاوه بر ضربه زدن با پا می‌تواند در دست نیز نگه داشته شود. آن یک بازی تا حدی خشن است.

در تابستان، کریکت محبوب‌ترین ورزش است. در واقع، برخی مواقع بازی ملی انگلیس نامیده شده است. اکثر خارجی‌ها این بازی را نسبتاً کند یا حتی خسته‌کننده می‌یابند، ولی در بین بریتانیایی‌ها از محبوبیت زیادی برخوردار است.

تنیس روی میز، یا «پینگ‌پنگ»، قطعاً در مقیاس بزرگ بازی نمی‌شود همان‌طور که در چین یا ژاپن است. بسکتبال و والیبال در اواخر قرن نوزدهم از آمریکا وارد بریتانیا شدند و در حال کسب محبوبیت هستند. اسب‌سواری، شنا، قایقرانی و گلف، همگی افراد زیادی را جذب می‌کنند.

مناظر فوق‌العاده‌ای در آسمان برای دیدن وجود دارند - دنیاهای دیگر متفاوت با دنیای خودمان، ابرهای بسیار بزرگ درخشان‌دهنده گاز جایی که ستاره‌ها متولد می‌شوند و انفجارهای بسیار بزرگی که در آن‌ها ستاره‌ها به عمرشان پایان می‌دهند. اخترشناسان، دانشمندان هستند که تمامی چیزهای گیتی، مانند سیاره‌ها، قمرها، شهاب‌سنگ‌ها، ستاره‌ها و کهکشان‌ها را مطالعه می‌کنند. اخترشناسی یک علم دیرینه است. عرب‌ها و یونانیان بدوی بالا به سمت آسمان نگاه می‌کردند. و تلاش می‌کردند تا قمرها، ستاره‌ها و سیارات را درک کنند. با این حال، اکثر این چیزها برای اخترشناسان بدوی آن‌قدر دور بودند که نمی‌توانستند هرگونه جزئیاتی را ببینند. تنها بعد از اختراع تلسکوپ در قرن هفدهم بود که افراد واقعاً آغاز به یادگیری در مورد گیتی کردند. امروزه [دانشمندان] اخترشناسی از طیف وسیعی از تجهیزات برای کاوش فضا استفاده می‌کنند. اخترشناسان از انواع بسیاری از تلسکوپ‌های زمینی استفاده می‌کنند، فضایی‌هایی را به فضا می‌فرستند که دیگر سیارات در منظومه شمسی را می‌بینند و ماهواره‌هایی را به منظور بررسی گیتی از ارتفاع زیاد بالای سطح زمین به بالا (فضا) می‌فرستند.



۹۳ ۱ هدف اصلی پاراگراف ۱ این است که به ما بگوید انگلیسی‌ها
 (۱) اکثراً عاشقان ورزش هستند
 (۲) مانند کودکان رفتار می‌کنند
 (۳) همگی ورزشکاران حرفه‌ای هستند
 (۴) در تمام زندگیشان می‌توانند جوان بمانند

۹۴ ۳ براساس متن، کدام یک از [موارد] زیر در مورد فوتبال و راگبی
 درست نیست؟
 (۱) آن‌ها در شکل توپ تفاوت دارند.
 (۲) آن‌ها توسط تعداد متفاوتی از بازیکنان بازی می‌شوند.
 (۳) در هر دو ورزش توپ می‌تواند با دست نگه داشته شود.
 (۴) در هر دو ورزش به توپ می‌تواند با پا ضربه زده شود.

۹۵ ۱ بازی‌ای که تا اواخر قرن نوزدهم هرگز در بریتانیا بازی نشد
 است.
 (۱) بسکتبال
 (۲) پینگ‌پنگ
 (۳) راگبی
 (۴) فوتبال

۹۶ ۴ بهترین عنوان برای این متن چه خواهد بود؟
 (۱) محبوب‌ترین ورزش‌ها
 (۲) ورزش‌های نشأت‌گرفته از بریتانیا
 (۳) تاریخ ورزش‌ها
 (۴) ورزش‌ها در بریتانیا

تابستان پیش من یک برنامه آموزشی را طی کردم و یک داوطلب سوادآموزی شدم. با این وجود، آموزشی که دریافت کردم، اگرچه فوق‌العاده [بود]، به من نشان نداد که کار کردن با یک دانش‌آموز واقعی چگونه بود. وقتی شروع به درک [این موضوع] کردم که زندگی دیگر افراد به خاطر این‌که آن‌ها نمی‌توانستند بخوانند چگونه بود، اهمیت واقعی خواندن را درک کردم.

اولین دانش‌آموز من، ماری، یک مادر ۴۴ ساله تنهای [دارای] سه [فرزند] بود. در اولین درس، فهمیدم که او هفته‌ای دو بار دو مایل را تا نزدیک‌ترین سوپرمارکت پیاده می‌رود چرا که نمی‌دانست سوار کدام اتوبوس شود. وقتی به او گفتم [که] برای او یک برنامه زمان‌بندی [حرکت] اتوبوس را خواهیم گرفت، به من گفت که آن کمی نخواهد کرد، زیرا او نخواهد توانست آن را بخواند. او گفت هنگامی که به سوپرمارکت می‌رسد نیز دشواری دارد زیرا همیشه نمی‌توانست به یاد داشته باشد که چه چیزی لازم داشت. از آنجایی که او کلمات را نمی‌دانست، نمی‌توانست یک فهرست خرید بنویسد. هم‌چنین، او تنها می‌توانست اقلام را با دیدن [آن‌ها] شناسایی کند، پس اگر محصول یک برجسب متفاوت داشت، نمی‌توانست آن را به عنوان محصولی که می‌خواست بشناسد.

زمانی که با هم تمرین کردیم، یادگیری چگونه خواندن اعتمادبه‌نفس ماری را بالا برد، که او را به ادامه دادن مطالعاتش تشویق کرد. او شروع به پیشرفتی سریع کرد و حتی توانست با اتوبوس به سوپرمارکت برود. پس از این سفر موفق، او گزارش کرد که چقدر احساس اعتمادبه‌نفس داشت. در پایان برنامه، او شروع به کمک کردن به کوچک‌ترین پسرش، تونی، یک کلاس اولی خجالتی، در خواندنش (تونی) کرد. او (ماری) پیش از این‌که او (تونی) بخوابد کنارش می‌نشست و آن‌ها با هم داستان‌های وقت خواب را می‌خواندند. هنگامی که چشمانش (چشمان تونی) زمانی که او (ماری) می‌خواند از شوق باز می‌شدند، غرور در تمام چهره‌اش (چهره ماری) مشهود بود، و او (ماری) دید که چگونه تلاش زیادش در یادگیری خواندن به ثمر نشسته است.

۹۷ ۲ نویسنده زمانی که آموزشش تمام شد، چه کرد؟
 (۱) او در سوپرمارکت کار کرد.
 (۲) به یک نفر کمک کرد خواندن را بیاموزد.
 (۳) او به مادران تنها کمکی را که لازم داشتند ارائه کرد.
 (۴) او به یک برنامه آموزشی دیگر رفت تا به یک داوطلب سوادآموزی کمک کند.

۹۸ ۴ چرا ماری ابتدا با اتوبوس به سوپرمارکت نمی‌رفت؟
 (۱) زیرا دوست داشت تا سوپرمارکت قدم بزند.
 (۲) زیرا او بسیار دور از ایستگاه اتوبوس زندگی می‌کرد.
 (۳) زیرا او نمی‌توانست [هزینه] بلیط اتوبوس را بپردازد.
 (۴) زیرا او نمی‌توانست اتوبوس درست را پیدا کند.

۹۹ ۳ ماری چگونه عادت داشت کالاهایی را [که] می‌خواست در سوپرمارکت پیدا کند؟
 (۱) او می‌دانست کالاها در سوپرمارکت در کجا بودند.
 (۲) او از دیگران می‌خواست که او را به مکان درست ببرند.
 (۳) او توانسته بود کالاها را از روی شکل آن‌ها بیابد.
 (۴) او نام کالاها را به یاد می‌آورد.

۱۰۰ ۱ کدام یک از جملات زیر درباره ماری صحیح است؟
 (۱) ماری توانست کارهایی را انجام دهد [که] قبلاً نتوانسته بود انجام دهد.
 (۲) ماری با کمک پسرش توانست داستان‌ها را بخواند.
 (۳) ماری تصمیم گرفت که مطالعاتش را در مدرسه ادامه دهد.
 (۴) ماری برای درس‌های خودش [پول] پرداخت کرد.

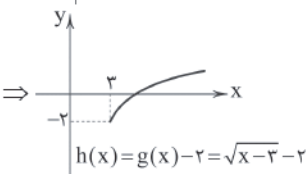
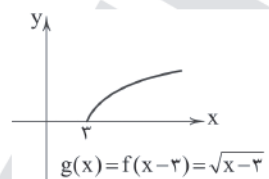
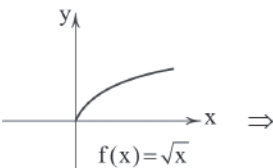
ریاضیات

۱۰۱ ۱ $(1, -2) \in f \Rightarrow f(1) = -2$

$x + 2 = 1 \Rightarrow x = -1$

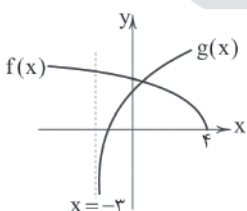
$g(-1) = 1 - f(1) = 1 - (-2) = 3 \Rightarrow (-1, 3) \in g$

۱۰۲ ۲



$h(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{x-2} - 2 = 0 \Rightarrow \sqrt{x-2} = 2 \Rightarrow x-2 = 4 \Rightarrow x = 6$

۱۰۳ ۲ نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم.



f و g در یک نقطه با طول مثبت متقاطع‌اند.



۱۰۹ بررسی سایر گزینه‌ها: ۳

(۱) نمودار محور y ها را در قسمت مثبت قطع کرده است، در صورتی که اگر به جای x ، صفر قرار دهیم، حاصل $\frac{-1}{3}$ است، بنابراین گزینه (۱) نادرست است.

(۲) برای رسم $3^x - 1$ باید نمودار 3^x را یک واحد به پایین انتقال دهیم، بنابراین گزینه (۲) نادرست است.

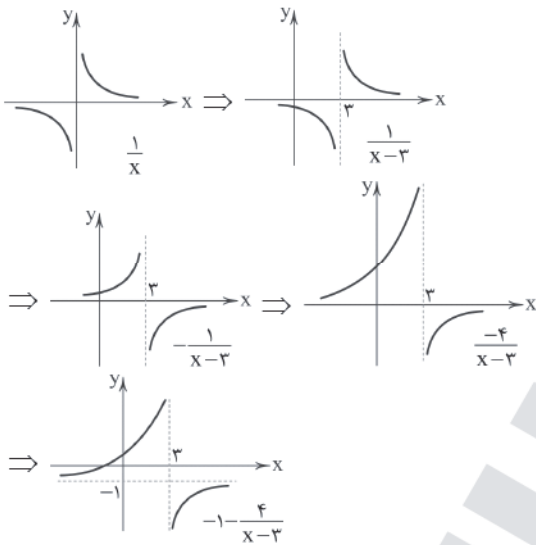
(۴) در مورد $y = 3 - \log_3(x+4)$ دقت کنید که اگر $x=0$ قرار دهیم، $y=1$ خواهد بود که در شکل محور y ها را با عرض منفی قطع کرده است، بنابراین گزینه (۴) نادرست است.

۱۱۰ روش اول: ۳

$$y = \frac{x+1}{3-x} = \frac{x+1}{x-3} = \frac{x-3+4}{x-3} = -1 - \frac{4}{x-3}$$

به کمک نمودار $\frac{1}{x}$ مراحل زیر را پی می‌گیریم:

$$\frac{1}{x} \Rightarrow \frac{1}{x-3} \Rightarrow \frac{1}{x-3} \Rightarrow \frac{-4}{x-3} \Rightarrow -1 - \frac{4}{x-3}$$



روش دوم: اگر y را صفر قرار دهیم $x = -1$ خواهد شد که فقط در گزینه (۳) رخ داده است.

۱۱۱ بررسی گزاره‌ها: ۱

الف) درست است، زیرا:

$$\begin{cases} |x^2| = x^2 \\ |y^2| = y^2 \end{cases} \Rightarrow |x^2 + y^2| = x^2 + y^2 = |x^2| + |y^2|$$

ب) درست است، زیرا اگر n عددی زوج طبیعی باشد، داریم:

$$k+1 = (n)(n+2)+1 = n^2 + 2n+1 = (n+1)^2$$

ج) درست است: (در کتاب درسی به روش بازگشتی اثبات شده است).

$$\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy} \quad x, y \geq 0$$

د) درست است، زیرا:

$$(n^3 - n)(n^2 - 4) = n(n^2 - 1)(n^2 - 4)$$

$$= n(n-1)(n+1)(n-2)(n+2) = 5!k = 120k$$

می‌دانیم ضرب ۵ عدد متوالی مضرب ۵! است.

$$D_{f(x)} = [6, 8] \Rightarrow D_{f(2x)} = \left[\frac{6}{2}, \frac{8}{2}\right] = [3, 4] \quad ۴ \quad ۱۰۴$$

$$\Rightarrow D_{3f(2x)} = [3, 4]$$

$$R_{f(x)} = [-2, 4] \Rightarrow R_{f(2x)} = [-2, 4]$$

$$\Rightarrow R_{3f(2x)} = [-2 \times 3, 4 \times 3] = [-6, 12]$$

$$\begin{cases} a=3 \\ a+b=4 \end{cases} \Rightarrow b=1$$

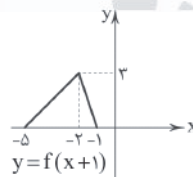
$$\begin{cases} c=-6 \\ c+d=12 \end{cases} \Rightarrow d=18$$

بنابراین مقدار $b+d$ برابر ۱۹ خواهد بود.

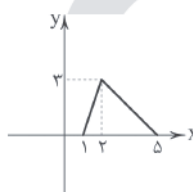
$$۲ \quad ۱۰۵$$

برای تبدیل $y = f(x-1)$ به $g(x) = f(1-x)$ مراحل زیر

را انجام می‌دهیم:



(۱) در تابع $f(x-1)$ ، x را به $x+2$ تبدیل می‌کنیم. $f(x-1)$ به $f(x+1)$ تبدیل و نمودار آن دو واحد به چپ منتقل می‌شود.



(۲) در تابع $f(x+1)$ ، x را به $-x$ تبدیل می‌کنیم. $f(x+1)$ به $f(1-x)$ تبدیل و نمودار آن نسبت به محور y ها متقارن می‌شود. با توجه به گزینه‌ها فقط خط $x=4$ تابع g را قطع می‌کند.

$$۳ \quad ۱۰۶$$

مراحل زیر را برای تغییر تابع \sqrt{x} انجام می‌دهیم:

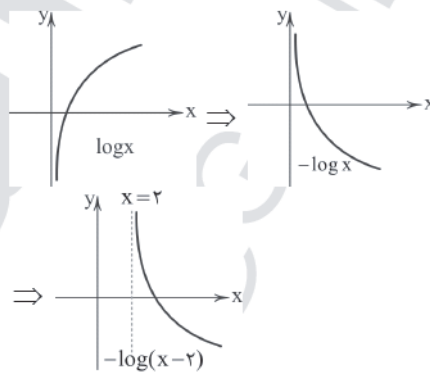
$$\sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x+4} \Rightarrow \sqrt{-x+4}$$

برای به دست آوردن نقطه برخورد، دو تابع را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{-x+4} = \sqrt{x} \Rightarrow -x+4 = x \Rightarrow x=2$$

$$۲ \quad ۱۰۷$$

نمودار $\log x$ را رسم می‌کنیم و تغییرات را اعمال می‌کنیم:



پس تابع مورد نظر $-\log(x-2)$ یا $\log \frac{1}{x-2}$ می‌تواند باشد که در این

$$\text{صورت } P(x) = \frac{1}{x-2} \text{ می‌باشد.}$$

$$۱ \quad ۱۰۸$$

مراحل زیر را انجام می‌دهیم.

(۱) x را به $x+1$ تبدیل می‌کنیم. (یک واحد انتقال طولی)

$$f(x+1) = (x+1)^2 + 1 = x^2 + 2x + 2$$

(۲) $f(x+1)$ را به $f(x+1)+1$ تبدیل می‌کنیم. (یک واحد انتقال عرضی)

$$1 + f(x+1) = x^2 + 2x + 3$$



۱ ۱۱۷

$$\begin{aligned} n^2 - 1 | n^2 - 1 &\Rightarrow n^2 - 1 | 4(n^2 - 1) \Rightarrow n^2 - 1 | 4n^2 - 4 \\ n^2 - 1 | 2n - 1 &\Rightarrow n^2 - 1 | (2n - 1)(2n + 1) \Rightarrow n^2 - 1 | 4n^2 - 1 \\ \text{تفاضل} &\rightarrow n^2 - 1 | (4n^2 - 1) - (4n^2 - 4) \Rightarrow n^2 - 1 | 3 \\ \Rightarrow n^2 - 1 &\in \{1, 3\} \end{aligned}$$

که برای n فقط جواب طبیعی ۲ قابل قبول است.

۳ ۱۱۸

$$\begin{aligned} \begin{cases} 13 | 5a + b + k \Rightarrow 13 | 3(5a + b + k) \\ 13 | 3a - 2b + 1 \Rightarrow 13 | 5(3a - 2b + 1) \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} 13 | 15a + 3b + 3k \\ 13 | 15a - 10b + 5 \end{cases} \\ \text{تفاضل این دو عدد را می شمارد، پس داریم:} & \\ 13 | 13b + 3k - 5 &\xrightarrow{13 | 13b} 13 | 3k - 5 \\ \text{پس کمترین مقدار طبیعی } 3k - 5 &\text{ همان } 13 \text{ است.} \\ 3k - 5 = 13 &\Rightarrow k = 6 \end{aligned}$$

۱ ۱۱۹ می دانیم که:

$$\begin{aligned} a | b &\Rightarrow \begin{cases} a^n | b^n & n \in \mathbb{N} \\ ma | mb & m \in \mathbb{Z} \end{cases} \\ 6 | 5k + 1 &\xrightarrow{\text{توان } 2} 36 | 25k^2 + 10k + 1 \\ 6 | 5k + 1 &\xrightarrow{\times 6} 36 | 30k + 6 \\ \text{جمع} &\rightarrow 36 | 25k^2 + 40k + 7 \\ \text{از طرفی بدیهی است که } 36 | 36k &\text{ پس داریم:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \begin{cases} 36 | 25k^2 + 40k + 7 \\ 36 | 36k \end{cases} &\Rightarrow 36 | 25k^2 + 40k + 7 - (36k) \\ \Rightarrow 36 | 25k^2 + 4k + 7 &\Rightarrow n = 4 \end{aligned}$$

۲ ۱۲۰

$$\begin{aligned} 2n - 5 | 3n + 2 &\Rightarrow 2n - 5 | 6n + 4 \\ 2n - 5 | 2n - 5 &\Rightarrow 2n - 5 | 6n - 15 \Rightarrow 2n - 5 | 19 \\ 2n - 5 &\in \{\pm 1, \pm 19\} \\ 2n - 5 = 1 &\Rightarrow 2n = 6 \Rightarrow n = 3 \in \mathbb{N} \\ 2n - 5 = -1 &\Rightarrow 2n = 4 \Rightarrow n = 2 \in \mathbb{N} \\ 2n - 5 = 19 &\Rightarrow 2n = 24 \Rightarrow n = 12 \in \mathbb{N} \\ 2n - 5 = -19 &\Rightarrow 2n = -14 \Rightarrow n = -7 \notin \mathbb{N} \end{aligned}$$

از طرفی حاصل $\frac{3n+2}{2n-5}$ نیز باید طبیعی شود که از جواب به دست آمده، $n=2$ کسر را منفی می کند و از جوابها حذف می شود، پس مسئله دو جواب دارد.

۳ ۱۲۱

$$\begin{aligned} \text{در این ماتریس درایه ها از رابطه } a_{ij} &= mi^j - j^i \text{ محاسبه می شوند.} \\ a_{pp} = 3m &\Rightarrow m(2)^2 - (2)^2 = 3m \Rightarrow m = 8 \Rightarrow a_{ij} = 8i^j - j^i \\ a_{11} = 8 - 1 = 7, &a_{12} = 8 - 8 = 0, a_{21} = 32 - 1 = 31, a_{22} = 24 \\ a_{11} + a_{12} + a_{21} + a_{22} &= 7 + 0 + 31 + 24 = 62 \end{aligned}$$

۴ ۱۱۲ بررسی گزینه ها:

$$\begin{aligned} 1) a^2 + b^2 + ab &\geq 0 \Leftrightarrow (a + \frac{b}{2})^2 + \frac{3b^2}{4} \geq 0 \quad \text{همیشه درست} \\ 2) a^2 + b^2 + ab &\geq 0 \Leftrightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2ab \geq 0 \\ \Leftrightarrow a^2 + b^2 + 2ab + a^2 + b^2 &\geq 0 \Leftrightarrow (a+b)^2 + a^2 + b^2 \geq 0 \\ 3) a^2 + b^2 + ab &\geq 0 \Leftrightarrow (b + \frac{a}{2})^2 + \frac{3a^2}{4} \geq 0 \quad \text{همیشه درست} \\ 4) \text{ پس فقط گزینه } (4) &\text{ هم ارز حکم نیست.} \end{aligned}$$

۴ ۱۱۳

$$\begin{aligned} 17 &= 9 + 4 + 4 \\ 18 &= 16 + 1 + 1 \\ 11 &= 9 + 1 + 1 \\ \text{فقط گزینه } (4) &\text{ را نمی توان به صورت مجموع سه مربع کامل از اعداد طبیعی نوشت.} \end{aligned}$$

۴ ۱۱۴ بررسی گزینه ها:

$$\begin{aligned} 2 | 3 + 5 &\Rightarrow 2 | 3, 2 | 5 \leftarrow \text{مثال نقض} \quad (1) \text{ نادرست} \\ 6 | 3 \times 4 &\Rightarrow 6 | 3, 6 | 4 \quad (2) \text{ نادرست} \\ 8 | 2^4 &\Rightarrow 8 | 2 \quad (3) \text{ نادرست} \\ ab | d &\Rightarrow d = (ab)q \Rightarrow \begin{cases} d = a(bq) \Rightarrow a | d \\ d = b(aq) \Rightarrow b | d \end{cases} \quad (4) \text{ درست} \end{aligned}$$

۴ ۱۱۵ می دانیم که:

$$\begin{aligned} a | b &\Rightarrow \begin{cases} a | nb & (n \in \mathbb{Z}) \\ a | b^n & (n \in \mathbb{N}) \\ a^n | b^n & \end{cases} \\ 1) 4 | 3k + 1 &\Rightarrow \begin{cases} 16 | (3k + 1)^2 \Rightarrow 16 | 9k^2 + 6k + 1 \\ 16 | 16(3k + 1) \Rightarrow 16 | 48k + 16 \Rightarrow 16 | 48k^2 + 16k \end{cases} \\ 16 | 57k^2 + 22k + 1 & \quad (2) \text{ اگر دو رابطه بالا را جمع کنیم، داریم:} \\ 16 | 39k^2 + 10k - 1 & \quad (3) \text{ اگر دو رابطه بالا را تفریق کنیم، داریم:} \\ + 16 | 16 & \\ \hline 16 | 39k^2 + 10k + 15 & \end{aligned}$$

(4) پس گزینه (4) نادرست است.

۱ ۱۱۶

$$\begin{aligned} \alpha | 6n + 7 &\Rightarrow \alpha | 7(6n + 7) \xrightarrow{\text{تفاضل}} \\ \alpha | 7n + 5 &\Rightarrow \alpha | 6(7n + 5) \\ \alpha | (42n + 49) - (42n + 30) &\Rightarrow \alpha | 19 \xrightarrow{\alpha \neq 1} \alpha = 19 \\ \Rightarrow \alpha | 7n + 5 &\xrightarrow{\alpha = 19} 19 | 7n + 5 \\ \text{کمترین مقدار } n \in \mathbb{N} &\text{ که در رابطه صدق می کند، عدد ۲ است.} \end{aligned}$$



۴ ۱۲۹

ماتریس B اسکالر است، پس به صورت $B = \begin{bmatrix} b & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & b \end{bmatrix}$ در نظر می‌گیریم.

ماتریس A قطری است.

$$A \times B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b & 0 & 0 \\ 0 & 2b & 0 \\ 0 & 0 & 3b \end{bmatrix}$$

$$b + 2b + 3b = 18 \Rightarrow 6b = 18 \Rightarrow b = 3$$

مجموع درایه‌های ماتریس B برابر $3b$ ، یعنی 9 می‌باشد.

هرگاه اتحادهای جبری در ماتریس‌ها برقرار باشند، آن‌گاه دو

۲ ۱۳۰

ماتریس تعویض پذیرند:

$$(A+B)^T = A^T + 2AB + B^T \Rightarrow A \times B = B \times A$$

در نتیجه اتحاد $(A+B)(A-B) = A^T - B^T$ نیز صحیح خواهد بود.

مورد گزینه (۳) ببینید:

$$AB = BA \Rightarrow AAB = ABA \Rightarrow A^T B = BAA = BA^T$$

پس گزینه (۳) نیز صحیح است.

دامنه تابع $\{3, -1, a^2 - 1\}$ است. اگر دو عضو داشته

۲ ۱۳۱

باشد باید $a^2 - 1$ برابر 3 یا -1 باشد.

$$a^2 - 1 = 3 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$a^2 - 1 = -1 \Rightarrow a = 0$$

برای حالت‌های مختلف f ، a را تشکیل می‌دهیم.

$$a = 0 \Rightarrow f = \{(3, 1), (-1, 5), (-1, -1)\} \Rightarrow f \text{ تابع نمی‌باشد.}$$

$$a = 2 \Rightarrow f = \{(3, 1), (-1, 5), (3, 1)\}$$

$$= \{(3, 1), (-1, 5)\} \Rightarrow f \text{ تابع است.}$$

$$a = -2 \Rightarrow f = \{(3, 1), (-1, 5), (3, -3)\} \Rightarrow f \text{ تابع نمی‌باشد.}$$

فقط به‌ازای $a = 2$ تابع دوعضوی خواهیم داشت.

$$n^2 + n - 1 = 1 \Rightarrow n^2 + n - 2 = 0$$

۱ ۱۳۲

$$\Rightarrow (n-1)(n+2) = 0 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 1$$

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

$$\Rightarrow (n-2)(n+3) = 0 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 2$$

$$n^2 + n - 1 = 19 \Rightarrow n^2 + n - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (n-4)(n+5) = 0 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 4$$

پس مجموع اعضای دامنه $1+2+4=7$ خواهد بود.هر تابع خطی به صورت $f(x) = ax + b$ است.

۳ ۱۳۳

$$\begin{cases} f(2) = 6 \Rightarrow 2a + b = 6 \\ f(1) = 2 \Rightarrow a + b = 2 \end{cases} \xrightarrow{(-)} a = 4, b = -2 \Rightarrow f(x) = 4x - 2$$

$$f(a) - 1 = 6 \Rightarrow f(a) = 7 \Rightarrow 4a - 2 = 7 \Rightarrow a = \frac{9}{4}$$

$$f\left(\frac{9}{4}\right) = f\left(\frac{9}{4}\right) = 4 \times \frac{9}{4} - 2 = 9 - 2 = 7$$

چون ماتریس مربعی است، پس:

۲ ۱۲۲

$$4 - n = n \Rightarrow n = 2$$

پس ماتریس از مرتبه 2×2 است.

$$A = [2 + ij]_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 2+1 \times 1 & 2+1 \times 2 \\ 2+2 \times 1 & 2+2 \times 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های قطر اصلی برابر 9 است.ماتریس B را تشکیل می‌دهیم:

۳ ۱۲۳

$$B = \begin{bmatrix} 2 \times 1 + 1 & 2 \times 1 + 2 & 2 \times 1 + 3 \\ 2 \times 2 + 1 & 2 \times 2 + 2 & 2 \times 2 + 3 \\ 2 \times 3 + 1 & 2 \times 3 + 2 & 2 \times 3 + 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 5 & 6 & 7 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

$$2X = -(A+B) = \begin{bmatrix} -4 & -4 & -7 \\ -4 & -6 & -11 \\ -8 & -9 & -10 \end{bmatrix}$$

درایه‌های واقع در ستون سوم ماتریس X برابر $\begin{bmatrix} -\frac{7}{2} \\ -\frac{11}{2} \\ -5 \end{bmatrix}$ است.

$$-\frac{7}{2} \times -\frac{11}{2} \times (-5) = -\frac{385}{4} = -96.25$$

البته برای صرفه در زمان می‌توانید فقط ستون سوم را حساب کنید.

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» صحیح است، اما «د» نادرست

۳ ۱۲۴

است.

$$(rA) \times (sB) = (rs)AB \neq (rs)BA$$

ضرب ماتریس‌ها خاصیت جابه‌جایی ندارد.

۲ ۱۲۵

$$x \times x + x(-1) + 2 \times (-5) = 0 \Rightarrow x^2 - x - 10 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 1$$

۴ ۱۲۶

$$A \times B = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5a+3 & 4a \\ 8 & a+3 \end{bmatrix}$$

$$B \times A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & a \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} a & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5a+3 & 8 \\ 4a & a+3 \end{bmatrix}$$

$$A \times B = B \times A \Rightarrow 4a = 8 \Rightarrow a = 2$$

در صورتی‌که تعداد ستون‌های A با تعداد سطرهای B برابر

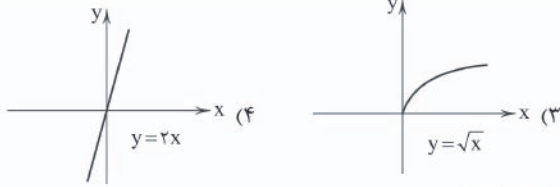
۱ ۱۲۷

باشد، $A \times B$ تعریف می‌شود.با اطلاعات مسئله $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$ برقرار

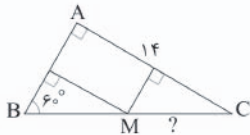
۴ ۱۲۸

است، پس:

$$(A \times B) \times C = A \times (B \times C) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 4 & 2 & -6 \\ 1 & 1 & -2 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 0$$



۱۴۱) ۳ می‌دانیم اگر مثلث قائم‌الزاویه باشد، محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها روی محیط و وسط وتر است. پس مثلث ABC قائم‌الزاویه است، در مثلث ABC داریم:



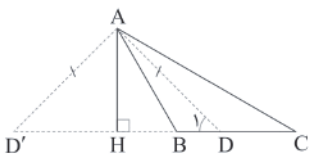
$$\sin 60^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{14}{BC}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{28}{\sqrt{3}}$$

چون M وسط BC است، پس:

$$MC = \frac{BC}{2} = \frac{\frac{28}{\sqrt{3}}}{2} = \frac{28}{2\sqrt{3}} = \frac{14\sqrt{3}}{3}$$

۱۴۲) ۱ می‌دانیم نیمسازهای داخلی و خارجی نظیر هر زاویه مثلث بر هم عمودند.



$$\left. \begin{array}{l} AD = AD' \\ \widehat{DAD'} = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{D_1} = \widehat{D'} = 45^\circ$$

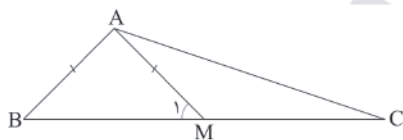
(AH) ارتفاع نظیر رأس A است.)

نکته: زاویه بین ارتفاع و نیمساز داخلی رأس A برابر است با $\frac{\widehat{B}-\widehat{C}}{2}$ ، پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{HAD} = \frac{\widehat{B}-\widehat{C}}{2} \\ \widehat{HAD} = 45^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\widehat{B}-\widehat{C}}{2} = 45^\circ \Rightarrow \widehat{B}-\widehat{C} = 90^\circ$$

$$\widehat{C} = 30^\circ \rightarrow \widehat{B} = 120^\circ$$

۱۴۳) ۲ قضیه: در هر مثلث، زاویه بزرگ‌تر متناظر به ضلع بزرگ‌تر است و بالعکس.



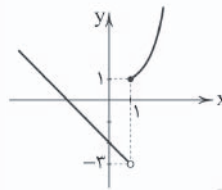
$\widehat{M_1} \Rightarrow \widehat{M_1} > \widehat{C}$ زاویه خارجی مثلث AMC است.
 $AM = AB \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{M_1} \Rightarrow \widehat{B} > \widehat{C} \Rightarrow AC > AB$

۱۴۴) ۲ نکته: در هر مثلث داریم:
(۱) $\widehat{A} > 90^\circ \Rightarrow a^2 > b^2 + c^2$
(۲) $|b-c| < a < b+c$

$$\Rightarrow \begin{cases} a^2 > 144 + 25 \Rightarrow a^2 > 169 \Rightarrow a > 13 & (1) \\ 7 < a < 17 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow 13 < a < 17 \Rightarrow 13 < BC < 17$$

۱۳۴) ۲ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



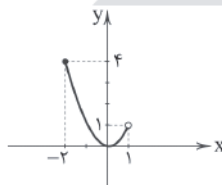
با توجه به نمودار، برد تابع $(-3, +\infty)$ است.

۱۳۵) ۱ ضابطه تابع به صورت $y = ax^2 + bx + c$ است، چون ریشه‌ها -1 و 5 هستند، پس می‌توان تابع را به فرم $y = a(x+1)(x-5)$ در نظر گرفت، با توجه به این‌که تابع محور y ها را در نقطه‌ای به عرض 2 قطع می‌کند:

$$f(0) = 2 \Rightarrow -5a = 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{5} \Rightarrow f(x) = -\frac{2}{5}(x+1)(x-5)$$

$$d = f(1) = -\frac{2}{5} \times 2 \times (-4) = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}$$

۱۳۶) ۲ نمودار تابع را برای دامنه $[-2, 1]$ رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، برد تابع $[0, 4]$ است.

هم‌دامنه تابع $[0, a]$ تعریف شده است.

$$[0, 4] \subseteq [0, a] \Rightarrow a \geq 4$$

۱۳۷) ۴ با توجه به توضیحات سؤال، ضابطه تابع $f(x) = \frac{x^2}{2} - 1$ است.

$$\frac{x^2}{2} - 1 = 7 \Rightarrow \frac{x^2}{2} = 8 \Rightarrow x^2 = 16 \xrightarrow{x > 0} x = 4$$

۱۳۸) ۲ شرط اول برابری دو تابع، برابری دامنه‌های آن‌هاست.

$$D_f = D_m = D_g = \mathbb{R}, D_h = \mathbb{R} - \{0\}$$

شرط دوم، برابر بودن مقادیر تابع است.

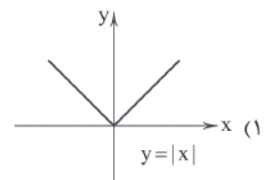
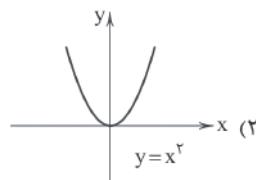
$$g(x) = \frac{\sqrt{x^2}}{2} = \frac{|x|}{2} \neq \frac{x}{2} = f(x)$$

$$m(x) = \frac{x^3 + x}{2 + 2x^2} = \frac{x(x^2 + 1)}{2(1 + x^2)} \xrightarrow{1 + x^2 \neq 0} m(x) = \frac{x}{2} = f(x)$$

پس $f(x)$ فقط با تابع $m(x)$ برابر است.

۱۳۹) ۳ برد تابع زیرمجموعه هم‌دامنه است، پس گزینه‌های (۱) و (۴) ناصحیح است. در حالت کلی دامنه و برد توابع زیرمجموعه یک‌دیگر نیستند (می‌تواند باشند).

۱۴۰) ۴ برد توابع \sqrt{x} ، x^2 ، $|x|$ برابر $[0, +\infty)$ است و برد تابع $2x$ برابر \mathbb{R} می‌باشد.





(۳) به جای y ، هر عدد صحیح قرار گیرد، \mathbb{Z} ای در \mathbb{Z} به صورت $x = y + 3$ وجود دارد و عددی صحیح است، بنابراین درست است.

(۴) اگر به جای y ، ۱ قرار گیرد، $x = \frac{1}{3}$ به دست می‌آید که متعلق به \mathbb{Z} نمی‌باشد، بنابراین نادرست است.

۱۵۳ ۳ اگر مقادیر نامنفی را با x و y نشان دهیم، داریم:

$$\forall x, y \in \mathbb{R}^+ \cup \{0\}: x^2 + y^2 \geq 0$$

۱۵۴ ۱ می‌دانیم که:

$$\sim(\exists x: p(x)) \equiv \forall x: \sim p(x)$$

بنابراین:

$$\sim(\exists x \in Q': x^2 + x - 1 = 0) \equiv \forall x \in Q': x^2 + x - 1 \neq 0$$

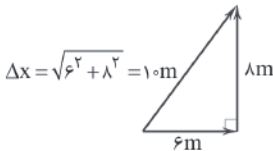
۱۵۵ ۳ اعداد بین صفر و یک اگر به توان برسند، کوچک‌تر می‌شوند و اگر از آن‌ها جذر گرفته شود، بزرگ‌تر می‌شوند و نهایتاً اگر معکوس شوند، معکوسشان از خودشان بزرگ‌تر است، بنابراین گزاره‌های «ب» و «ج» درست و گزاره «الف» نادرست است.

فیزیک

۱۵۶ ۲ ابتدا جابه‌جایی در هر بازه زمانی و سپس جابه‌جایی کل را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 = 3 \times 2 = 6 \text{ m به طرف شرق}$$

$$\Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 = 1 \times 8 = 8 \text{ m به طرف شمال}$$



برای محاسبه اختلاف اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط خواهیم داشت:

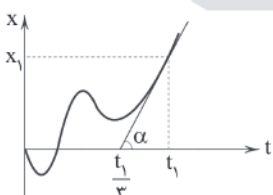
$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{10}{8+2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{6+8}{8+2} = 1/4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = 1/4 - 1 = -3/4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۷ ۴ سرعت لحظه‌ای برابر با شیب خط مماس یا همان $\tan \alpha$ است.

$$v_1 = \tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{x_1}{t_1 - \frac{2}{3}t_1} = \frac{3x_1}{\frac{1}{3}t_1} \quad (1)$$



$$v_2 = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1}{t_1} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{v_2}{v_1} = \frac{\frac{x_1}{t_1}}{\frac{3x_1}{\frac{1}{3}t_1}} = \frac{1}{9}$$

۱۴۵ بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است.

(۲) درست است.

(۳) درست است. با استدلال استنتاجی اثبات می‌شود.

(۴) نادرست است. مثال نقض آن $n = 17$ است، زیرا:

$$n^3 + n^2 + 17 \stackrel{n=17}{=} 17(17^2 + 17 + 1) = 17k$$

یعنی بر ۱۷ بخش پذیر است، پس اول نیست.

۱۴۶ ۳ می‌دانیم که:

$$p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$$

به عبارت دیگر اثبات «اگر n عددی صحیح و n^2 مضرب ۵ باشد، آن‌گاه n مضرب ۵ است» معادل با اثبات «اگر n مضرب ۵ نباشد، آن‌گاه n^2 مضرب ۵ نخواهد بود» می‌باشد.

$$[p \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow q \equiv p \wedge (\sim p \vee q) \Rightarrow q \equiv p \wedge q \Rightarrow q$$

$$\equiv \sim p \vee \sim q \vee q \equiv \sim p \vee T \equiv T$$

۱۴۸ ۳ می‌دانیم که:

$$1) \sim(p \Leftrightarrow q) \equiv (\sim p \Leftrightarrow q) \equiv (p \Leftrightarrow \sim q)$$

$$2) (p \Rightarrow q) \equiv (\sim q \Rightarrow \sim p)$$

۱۴۹ بررسی گزاره‌ها:

$$\text{الف) } p \vee (p \wedge q) \rightarrow p = p \rightarrow p = \sim p \vee p = T$$

$$\text{ب) } p \Rightarrow (p \vee q) \equiv \sim p \vee (p \vee q) \equiv (\sim p \vee p) \vee q \equiv T$$

$$\text{ج) } (p \wedge q) \Rightarrow p \equiv \sim(p \wedge q) \vee p \equiv \sim p \vee \sim q \vee p \equiv T$$

۱۵۰ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر به جای «یا» از «و» استفاده می‌شد، درست بود.

(۲) به‌ازای x های منفی، تساوی برقرار نمی‌باشد.

$$3) \underbrace{2 > 4}_{F} \Leftrightarrow \underbrace{-3 < -4}_{F} \equiv F \Leftrightarrow F \equiv T$$

(۴) در ترکیب عطفی گزاره‌ها، گزاره اصلی زمانی درست است که همه گزاره‌ها درست باشند. در این گزینه، گزاره $x^2 > 0$ ($x \in \mathbb{R}$) برای $x = 0$ نادرست است، بنابراین این گزینه نیز نادرست است.

۱۵۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) به‌ازای $x = 1$ نادرست است.

(۲) به‌ازای x های منفی نادرست است، هم‌چنین به‌ازای $x = 0$ تعریف نمی‌شود.

(۳) به‌ازای x های منفی نادرست است.

(۴) تساوی $(x+1)^2 = x^2 + 2x + 1$ به‌ازای هر x ی برقرار است.

۱۵۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر $y = -4$ باشد، آن‌گاه هیچ x ی وجود ندارد، بنابراین نادرست است.

(۲) اگر $y = 0$ باشد، آن‌گاه به‌ازای هیچ x حقیقی، $\frac{1}{x} = 0$ نخواهد شد، بنابراین نادرست است.

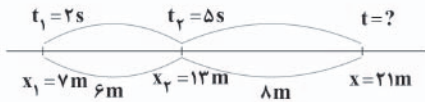


۱۶۴ ۳ در نقاط Max و Min نمودار مکان - زمان سرعت متحرک
صفر شد و جهت حرکت تغییر می‌کند (۳ بار)، اما جهت بردار مکان هنگامی
تغییر می‌کند که نمودار محور افقی را قطع کرده و از آن عبور کند (۲ بار).

۱ ۱۶۵

$$\begin{cases} t_1 = 2s, x_1 = 7m \\ t_2 = 5s, x_2 = 13m \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{13-7}{5-2} = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 2t + x_0$$

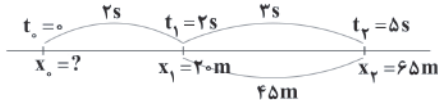


$$\frac{t=2s}{x=7m} \Rightarrow v = 2 \times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = 3m$$

$$x = 2t + 3 \Rightarrow 21 = 2t + 3 \Rightarrow 18 = 2t \Rightarrow t = 9s$$

۴ ۱۶۶

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{65-20}{5-2} = 15 \frac{m}{s}$$



$$x = 15t + x_0 \Rightarrow 20 = 30 + x_0 \Rightarrow x_0 = -10m$$

بنابراین متحرک در ابتدا در فاصله ۱۰ متری از مبدأ قرار داشته است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$\frac{x}{\Delta t_1} = v_1 = 24 \frac{m}{s}, \quad \frac{x}{\Delta t_2} = v_2 = 8 \frac{m}{s}, \quad \frac{x}{\Delta t_3} = v_3 = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta x_1}{v_1}, \quad \Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v_2}, \quad \Delta t_3 = \frac{\Delta x_3}{v_3}$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{1}{24}x, \quad \Delta t_2 = \frac{1}{8}x, \quad \Delta t_3 = \frac{1}{6}x$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{x}{72}, \quad \Delta t_2 = \frac{x}{24}, \quad \Delta t_3 = \frac{x}{18}$$

$$\frac{x}{\frac{x}{72} + \frac{x}{24} + \frac{x}{18}} = \frac{x}{\frac{x+3x+4x}{72}} = \frac{x}{\frac{8x}{72}} = \frac{72}{8} = 9 \frac{m}{s}$$

۱۶۸ ۱ ابتدا معادله مکان - زمان متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t=2s \rightarrow -4 = 2v + x_0 \\ t=5s \rightarrow 12 = 5v + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 4 \frac{m}{s} \\ x_0 = -16m \end{cases}$$

برای تعیین لحظه مورد نظر خواهیم داشت:

$$x = 4t - 16 \Rightarrow 3/5 = 4t - 16$$

$$\Rightarrow 4t = 19/5 \Rightarrow t = \frac{19/5}{4} = 4/875s$$

۱۵۸ ۳ شرط این‌که تندی متوسط با اندازه سرعت متوسط در یک بازه
زمانی برابر نباشند، این است که جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک
با یکدیگر برابر نباشند و این در شرایطی رخ می‌دهد که متحرک در بازه زمانی
مورد نظر متوقف شده و تغییر جهت دهد. پس گزینه درست گزینه‌ای است که
یکی از لحظات توقف و تغییر جهت حرکت درون بازه باشد.

$$v = t^2 - 6t + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 5s \end{cases}$$

علامت سرعت تا قبل از لحظه $t_1 = 1s$ و بعد از لحظه $t_2 = 5s$ مثبت است و
در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ منفی است. بنابراین متحرک در
لحظات $t_1 = 1s$ و $t_2 = 5s$ جهت حرکت خود را تغییر داده است.
لحظه $t = 5s$ درون بازه ۳ ثانیه دوم $([3, 6])$ قرار دارد.

۱۵۹ ۳ هر چقدر بازه زمانی به لحظه توقف (t_p) نزدیک‌تر باشد،
حرکت با سرعت کم‌تری انجام شده و مسافت پیموده شده، در نتیجه تندی
متوسط کم‌تر است. پس جواب بازه $[t_p, t_p]$ است.

۱۶۰ ۳ ابتدا لحظه‌ای که متحرک کم‌ترین فاصله از مبدأ را دارد و
مکان آن در این لحظه را تعیین می‌کنیم:

$$x = t^2 - 6t + 13 = (t^2 - 6t + 9) + 4 = (t-3)^2 + 4$$

$$\xrightarrow{x_{min}} t = 3s, x_{min} = 4m$$

برای محاسبه سرعت متوسط خواهیم داشت:

$$t = 3s \text{ تا } t = 0 \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x(3) - x(0)}{3-0} = \frac{4-13}{3} = -3 \frac{m}{s}$$

۱۶۱ ۱ سرعت برابر با شیب نمودار مکان - زمان یا همان $\tan 37^\circ$
است.

طول بازه زمانی ۳s است.

$$v = v_{av} = \tan 37^\circ = \frac{3}{4}$$

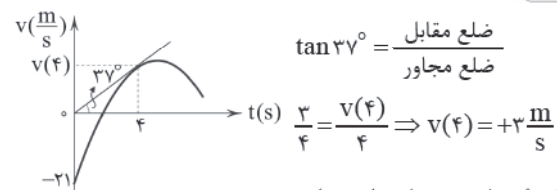
نکته: چون حرکت متحرک با سرعت ثابت است، جابه‌جایی آن در بازه‌های
زمانی برابر، یکسان خواهد بود.

۱۶۲ ۲ در دو لحظه‌ای که متحرک در مکان‌های $x = \pm 8m$ قرار دارد،
فاصله متحرک از مبدأ برابر با ۸m است.

$$x = 4t - 12 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -8 = 4t - 12 \Rightarrow t_1 = 1s \\ x_2 = +8 = 4t - 12 \Rightarrow t_2 = 5s \end{cases}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 4s$$

۱۶۳ ۳ ابتدا سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ را تعیین می‌کنیم:



$$\tan 37^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{v(4)}{4} \Rightarrow v(4) = +3 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه شتاب متوسط خواهیم داشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{+3 - (-21)}{4} = 6 \frac{m}{s^2}$$



$$\Delta v_1 + \Delta v_2 = 15v_1 - 15v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{1}{3}v_1$$

$$\xrightarrow{(1)} L = (v_1 + \frac{1}{3}v_1) \times 5 \Rightarrow L = \frac{15}{3}v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{2}{15}L$$

$$\xrightarrow{(2)} L = \frac{2}{15}L \times t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{15}{2} = 7.5s$$

۱۷۴ ۳ سرعت نسبی حرکت دو قطار برابر مجموع سرعت‌ها است. بنابراین طول هر قطار برابر است با:

$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \Rightarrow l = (12 + 8) \times 5 / 5 = 110m$$

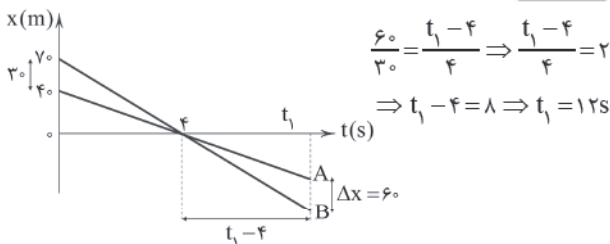
برای این‌که دو قطار کاملاً از کنار هم عبور کنند، باید مجموع دو جابه‌جایی برابر با فاصله اولیه آن‌ها به اضافه طول دو قطار شود.

$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \Rightarrow 680 + 2l = 20 \Delta t$$

$$\xrightarrow{l=110m} 680 + 220 = 20 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 45s$$

نکته: چون زمان مشاهده قطار مقابل توسط دو مسافر، یکسان است، بنابراین طول دو قطار با هم برابر است.

۱۷۵ ۲ به سادگی با استفاده از تشابه دو مثلث خواهیم داشت:



۱۷۶ ۴ شیب خط مماس در دو لحظه $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ صفر است و سرعت متحرک در این لحظات برابر صفر است.

$$a_{av[1,2]} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(2) - v(1)}{2 - 1} = \frac{0 - 0}{1} = 0$$

۱۷۷ ۱ باید اندازه سرعت متوسط را برای ۴ گزینه به دست آوریم.

$$x = 6 \sin\left(\frac{\pi t}{6}\right) \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow x=0 \\ t=1s \Rightarrow x=3m \\ t=2s \Rightarrow x=3\sqrt{3} = 5.19m \\ t=4s \Rightarrow x=3\sqrt{3} = 5.19m \end{cases}$$

$$1) v_{av[0,1]} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3-0}{1} = 3 \frac{m}{s}$$

$$2) v_{av[1,2]} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5.19-3}{1} = 2.19 \frac{m}{s}$$

$$3) v_{av[0,2]} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5.19-0}{2} = 2.59 \frac{m}{s}$$

$$4) v_{av[2,4]} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0$$

۱۷۸ ۴ نمودار مکان - زمان یک متحرک باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

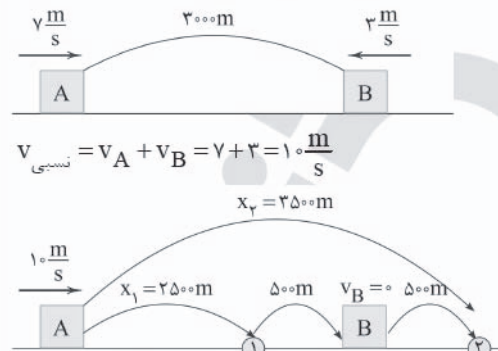
(۱) پیوسته (رد نمودار «الف»)

(۲) تابع (رد نمودار «ب»)

(۳) دارای شیب متناهی (رد نمودار «د»)

پس تنها نمودار «ج» دارای این ۳ ویژگی است.

۱۶۹ ۴ در دو لحظه دو اتومبیل در فاصله $500m$ متری نسبت به هم قرار دارند، یکی قبل از رسیدن دو اتومبیل به هم و دیگری بعد از آن. با استفاده از مفهوم سرعت نسبی خواهیم داشت:



$$x_1 = v_{\text{نسبی}} t_1 \Rightarrow 250 = 10 t_1 \Rightarrow t_1 = 25s$$

$$x_2 = v_{\text{نسبی}} t_2 \Rightarrow 50 = 10 t_2 \Rightarrow t_2 = 5s$$

۱۷۰ ۲ در مدت زمان $40s$ عقربه به اندازه 24° از دایره را طی می‌کند.

زمان	زاویه
$60s$	36°
$40s$	$\Delta\theta$

برای محاسبه جابه‌جایی از قضیه COSها استفاده می‌کنیم:

$$(\Delta x)^2 = R^2 + R^2 - 2R^2 \cos 120^\circ$$

$$(\Delta x)^2 = R^2 + R^2 - 2R^2 \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$(\Delta x)^2 = 3R^2 \Rightarrow \Delta x = R\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \Delta x = 60\sqrt{3}cm$$

برای محاسبه بزرگی سرعت متوسط خواهیم داشت:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60\sqrt{3}}{40} = 1.5\sqrt{3} \frac{cm}{s}$$

۱۷۱ ۲ در قسمت‌هایی از نمودار که شیب در حال افزایش است، یعنی

بازه زمانی ۳ تا ۴ ثانیه و ۱۱ تا ۲۳ ثانیه نوع حرکت تندشونده است، برای این‌که حرکت خلاف جهت محور باشد، باید نمودار نزولی باشد. پس جواب بازه زمانی ۳ تا ۴ ثانیه است که طول آن برابر ۱ ثانیه است.

۱۷۲ ۴ تندی از اندازه سرعت متوسط بیشتر است، این به معنای

بیش‌تر بودن مسافت طی شده توسط متحرک از اندازه جابه‌جایی آن است. به عبارت دیگر متحرک لزوماً متوقف‌شده و تغییر جهت حرکت می‌دهد. پس نقطه‌ای از مسیر وجود دارد که از آن دوبار عبور می‌کند.

۱۷۳ ۴ اگر سرعت حرکت شخص را v_1 و سرعت پله برقی را v_2 فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$\Delta x = v \Delta t \xrightarrow{\text{شخص بالا برود}} L = (v_1 + v_2) \times \Delta t_1 \quad (1)$$

$$L = (v_1 - v_2) \times \Delta t_2 \quad (2)$$

$$L = v_1 \times \Delta t_3 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1) \cdot (2)} (v_1 + v_2) \times 5 = (v_1 - v_2) \times 15$$



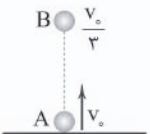
$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{r}{3}\right)^3 = \frac{1}{6}\pi r^3$$

با توجه به برابر بودن جرم کره و استوانه می توان نوشت:

$$\frac{\rho_{\text{استوانه}}}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{V_{\text{کره}}}{V_{\text{استوانه}}} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{\frac{1}{6}\pi r^3}{\frac{1}{2}\pi R^2} \Rightarrow r = 4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow R = \frac{r}{3} = \frac{4}{3} = 1.33 \text{ cm}$$

۱۸۴



$$E_A = U_A + K_A = K_A = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1)$$

$$E_B = U_B + K_B = U_B + \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{3}\right)^2 = U_B + \frac{1}{18}mv_0^2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{1}{18}mv_0^2 + U_B = \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Rightarrow U_B = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{18}mv_0^2 = \frac{4}{9}mv_0^2 \Rightarrow U_B = \frac{4}{9}mv_0^2$$

$$\frac{U_B}{E} = \frac{\frac{4}{9}mv_0^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} = \frac{8}{9}$$

۱۸۵ با استفاده از رابطه $W = Fd \cos \theta$ ، کار هر یک از نیروهای

خواسته شده را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$W_{mg} = mgd \cos \theta = 2 \times 10 \times 2 \times \cos 0^\circ = 40 \text{ J}$$

$$W_F = Fd \cos \theta = 50 \times 2 \times \cos 90^\circ = 0$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون، بزرگی نیروی اصطکاک را محاسبه می کنیم.

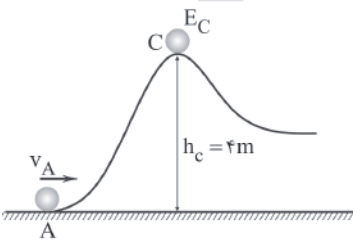
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - f_k = ma \Rightarrow 20 - f_k = 8 \Rightarrow f_k = 12 \text{ N}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta = 12 \times 2 \times \cos 180^\circ = -12 \times 2 = -24 \text{ J}$$

۱۸۶ برای این که جسم به نقطه B برسد، لازم است ابتدا تا نقطه C

(قله تپه) بالا برود. برای تعیین حداقل تندی در نقطه A، تندی در نقطه C را

صفر می گیریم و با توجه به عدم وجود اصطکاک داریم:



$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C \xrightarrow{\frac{U_A=0}{K_C=0}} \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_C$$

$$\Rightarrow v_A = \sqrt{2gh_C} = \sqrt{2 \times 10 \times 4} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ابتدا جابه جایی و مسافت طی شده را به دست می آوریم:

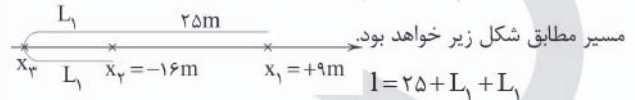
۱۷۹

$$\bar{v}_{av} = \frac{\bar{d}}{\Delta t} \Rightarrow -5 = \frac{\bar{d}}{5} \Rightarrow \bar{d} = -25 \text{ m}$$

$$\bar{d} = x_p - x_1 \Rightarrow -25 = x_p - 9 \Rightarrow x_p = -16 \text{ m}$$

$$\text{مسافت } l = 3/6 |\bar{d}| = 3/6 \times 25 = 9.0 \text{ m}$$

اگر متحرک به اندازه L_1 از مکان نهایی رفته و به آن برگشته باشد، شکل



$$9.0 = 25 + 2L_1 \Rightarrow L_1 = 32/5 \text{ m}$$

پس بیشترین فاصله از مبدأ برابر است با:

$$x_p = -16 - 32/5 = -48/5 \text{ m}$$

متحرک مکان های بین x_p تا x_p را دوبار ملاقات می کند.

۱۸۰ سرعت نسبی حرکت کلاه و قایق در دو حالت یکسان است،

پس زمان رفت و برگشت با هم برابر است. به شکل زیر توجه کنید.

$$\downarrow v_{\text{کلاه}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{نسبی}} = 4 + 3 = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ حرکت قایق خلاف جهت}$$

$$\uparrow v_{\text{قایق}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\downarrow v_{\text{کلاه}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{نسبی}} = 11 - 4 = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ حرکت قایق در جهت جریان}$$

$$\downarrow v_{\text{قایق}} = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۱

$$\frac{\text{یکای انرژی}}{\text{یکای زمان}} = \frac{\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3}$$

$$\frac{\text{یکای نیرو}}{\text{یکای سطح}} = \frac{\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$$

۱۸۲ در وسیله های اندازه گیری دیجیتالی خطای اندازه گیری برابر

مثبت و منفی دقت اندازه گیری آن وسیله است، اما در وسیله های اندازه گیری

مدرج، خطای اندازه گیری برابر مثبت و منفی نصف دقت اندازه گیری آن است.

۱۸۳ شعاع کره را R و شعاع استوانه را r فرض می کنیم،

بنابراین $R = \frac{r}{3}$ است. ابتدا حجم استوانه و کره را حساب می کنیم.

$$V_{\text{استوانه}} = \pi r^2 h \Rightarrow V = 20 \pi r^2$$

۱ ۱۹۲ بار الکتریکی دو ذره قبل از بستن کلید K ، $q_A = -4\mu C$ و $q_B = 28\mu C$ است. حال که کلید وصل می‌گردد و سپس قطع می‌گردد، بار الکتریکی دو کره تغییر خواهد کرد و به اندازه نسبت شعاع‌ها بار الکتریکی بین دو کره توزیع خواهد شد.

$$\frac{q'_A}{q'_B} = \frac{r_A}{r_B} \Rightarrow \frac{q'_A}{q'_B} = \frac{1}{5} \Rightarrow q'_B = 5q'_A$$

$$q'_A + q'_B = q_A + q_B \Rightarrow q'_A + q'_B = 24\mu C \Rightarrow 6q'_A = 24\mu C$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q'_A = 4\mu C \\ q'_B = 20\mu C \end{cases}$$

حال با استفاده از قانون کولن، نسبت بزرگی نیروها در دو حالت را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_A||q'_B|}{|q_A||q_B|} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4 \times 20}{28 \times 4} = \frac{5}{7}$$

۴ ۱۹۳ مطابق قانون کولن می‌دانیم بزرگی نیروی وارد بر دو ذره باردار با حاصل ضرب بارها رابطه مستقیم و با مجذور فاصله بین آن‌ها رابطه عکس دارد. بنابراین چون مقدار یکی از بارها نصف شده، بزرگی نیروی بین دو بار نصف شده و همچنین چون فاصله بین بارها ۲۵٪ کاهش یافته، می‌توان نتیجه گرفت که فاصله بین آن‌ها در حالت جدید $\frac{3}{4}$ فاصله قبلی است.

$$\begin{cases} q'_A = \frac{1}{4}q_A \\ q'_B = q_B \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_A||q'_B|}{|q_A||q_B|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \\ r' = \frac{3}{4}r \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|\frac{1}{4}q_1||q_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{\frac{3}{4}r}\right)^2 = \frac{1}{4} \times \frac{16}{9} = \frac{4}{9}$$

۲ ۱۹۴ ۲۵٪ بار q_1 ، برابر $2\mu C$ است که به بار q_2 می‌دهیم، بنابراین بار الکتریکی دو بار به صورت زیر خواهد بود.

$$\begin{cases} q_1 = 8\mu C \\ q_2 = -5\mu C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = 6\mu C \\ q'_2 = -3\mu C \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{6 \times 3}{8 \times 5} = \frac{18}{40} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{9}{20}$$

حال با استفاده از رابطه $\frac{\Delta F}{F} \times 100$ درصد تغییرات بزرگی نیرو را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta F}{F} \times 100 = \frac{F' - F}{F} \times 100 = \frac{\frac{9}{20}F - F}{F} \times 100$$

منفی نشان‌دهنده کاهش است.

$$\frac{\Delta F}{F} = \frac{-11}{20} = -55\%$$

۱ ۱۸۷ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_{\text{قتر}} + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N} = K_f - K_i$$

هم‌چنین می‌دانیم نیروی وزن و عمودی سطح بر راستای جابه‌جایی عمودند، پس کاری روی جسم انجام نمی‌دهند. در مورد فنر نیز می‌دانیم وقتی انرژی پتانسیل کشسانی فنر بیشینه است، تندی جسم صفر است، بنابراین:

$$-\Delta U_{\text{قتر}} - 2/1 + 0 + 0 = 0 - \frac{1}{2} \times 0.2 \times v_1^2 \Rightarrow -6 - 2/1 = -0.1 \times v_1^2$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 81 \Rightarrow v_1 = 9 \frac{m}{s}$$

۴ ۱۸۸ ابتدا جرم آبی که توسط پمپ جابه‌جا می‌شود به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{25 \times 10^{-3}} \Rightarrow m = 25 \text{ kg}$$

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی و نیروهای وارد بر آب در این جابه‌جایی می‌توان نوشت:

$$W_t = W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = K_f - K_i \Rightarrow W_{\text{پمپ}} - \Delta U = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = mgh + \frac{1}{2}mv^2 = 25 \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 25 \times 6^2 = 7950 \text{ J}$$

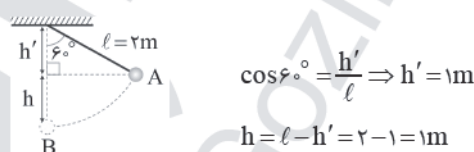
اکنون توان متوسط خروجی پمپ را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{P}_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} = \frac{7950}{1} = 7950 \text{ W} = 7/950 \text{ kW}$$

پس بازده به این ترتیب قابل محاسبه است.

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{7/950 \text{ kW}}{10 \text{ kW}} \times 100 = 79.5\%$$

۲ ۱۸۹ برای محاسبه کار نیروی وزن ابتدا به کمک شکل ارتفاع h را پیدا می‌کنیم:



$$\cos 6^\circ = \frac{h'}{l} \Rightarrow h' = 1 \text{ m}$$

$$h = l - h' = 2 - 1 = 1 \text{ m}$$

کار نیروی وزن برابر منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U_{\text{گرانشی}} \Rightarrow W_{\text{وزن}} = -mg(\Delta h) = -0.5 \times 10 \times 1 = -5 \text{ J}$$

نیروی کشش نخ در راستای شعاع دایره مسیر حرکت گلوله بر آن وارد شده و همواره بر مسیر حرکت گلوله عمود است. پس کار نیروی کشش نخ در این جابه‌جایی صفر است.

۳ ۱۹۰ می‌دانیم کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در یک جابه‌جایی برابر است با مجموع کار تک‌تک نیروهای وارد بر جسم در همان جابه‌جایی.

۲ ۱۹۱ در اثر مالش پارچه پشمی با میله پلاستیکی، پارچه پشمی دارای بار مثبت می‌شود، یعنی الکترون از دست می‌دهد و میله پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود و الکترون می‌گیرد. هم‌چنین اگر میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش دهیم، میله شیشه‌ای دارای بار مثبت و پارچه ابریشمی دارای بار منفی می‌گردد.



۱۹۸ ۳ با توجه به رابطه $\sigma = \frac{Q}{A}$ می توان نوشت:

$$\frac{\sigma_r}{\sigma_1} = \frac{A_1}{A_r} \Rightarrow \frac{\sigma_r}{\sigma_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \xrightarrow{r_r = 0.8r_1} \frac{\sigma_r}{32} = \left(\frac{r_1}{0.8r_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_r}{32} = \frac{1}{0.64} \Rightarrow \frac{\sigma_r}{32} = \frac{1.56}{64}$$

$$\sigma_r = 50 \frac{\mu C}{m^2}$$

۱۹۹ ۱ با استفاده از رابطه $\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta$ می توان تغییر

انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در مسیر A تا B را محاسبه کرد.

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta = -8 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 2 \times \cos 150^\circ$$

$$= 80 \times 10^{-1} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} J$$

۲۰۰ ۳ تنها عبارت «الف» غلط است، زیرا اگر به جسم نارسانا بار

الکتریکی داده شود، بار در همان محل باقی خواهد ماند.

شیمی

۲۰۱ ۲ نکته اول که باید به آن توجه کرد این است که اسیدهای چرب

مانند سایر اسیدهای آلی حداقل دارای دو اتم اکسیژن ($R-COOH$) هستند. به این ترتیب گزینه‌های (۱) و (۳) حذف می‌شوند. از طرفی اسیدهای چرب در واکنش با الکل‌ها می‌توانند استرها را به وجود آورند و چون الکل‌ها نیز

دارای اتم کربن هستند، شمار اتم‌های کربن اسید چرب باید کم‌تر از $\frac{1}{3}$ شمار اتم‌های کربن موجود در روغن زیتون باشد. یعنی می‌توان نوشت:

$$19 < \text{شمار اتم کربن اسید چرب} \Rightarrow \frac{\Delta y}{x} < \text{شمار اتم کربن اسید چرب}$$

به این ترتیب گزینه (۴) نیز حذف می‌شود.

۲۰۲ ۲ به جز عبارت «ت»، سایر عبارات درست هستند. وبا هنوز

می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.

۲۰۳ ۲ فقط عبارت «ت» نادرست است.

آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب‌قند، شربت آبلیمو و چای شیرین است.

۲۰۴ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محلول‌ها برخلاف کلویدها، جزو مخلوط‌های همگن در نظر گرفته می‌شوند.

(۳) محلول‌ها همانند کلویدها، جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.

(۴) محلول‌ها برخلاف کلویدها، نور را پخش نمی‌کنند.

۲۰۵ ۳ به جز عبارت اول، سایر عبارات درست هستند.

ساختار داده‌شده، مربوط به مولکول یک چربی (استر اسید چرب) است که به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی آن، در ترکیبات ناقطبی مانند بنزین حل می‌شود، اما در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول است.

در مورد نادرستی عبارت اول باید گفت، نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالسی، ولی در اوره از نوع پیوند هیدروژنی است.

۱۹۵ ۳ بار آزمون مثبت را در نقطه A قرار می‌دهیم و بردار میدان‌های

الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 را در نقطه A رسم کرده و سپس با به دست آوردن اندازه میدان‌های الکتریکی، برابری آن را به دست می‌آوریم.

$$q_1 = 8 \mu C \quad E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{1600 \times 10^{-4}}$$

$$E_1 = 4/5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$q_2 = -4 \mu C \quad E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{900 \times 10^{-4}}$$

$$E_2 = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_1 = 4/5 \times 10^5 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$$

$$\vec{E}_2 = 4 \times 10^5 \vec{j} \left(\frac{N}{C}\right)$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = (4\vec{i} - 4/5\vec{j}) \times 10^5 \left(\frac{N}{C}\right)$$

$$E_r = k \frac{|q_r|}{r_r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{900 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_r = 4 \times 10^5 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = (4\vec{i} - 4/5\vec{j}) \times 10^5 \left(\frac{N}{C}\right)$$

۱۹۶ ۴ مطابق رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، اندازه میدان الکتریکی با مجذور

فاصله از بار رابطه عکس دارد. بنابراین با استفاده از رابطه مقایسه‌ای می‌توان r را به دست آورد.

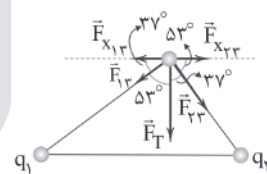
$$\frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{2E}{E} = \left(\frac{r+10}{r-10}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{r+10}{r-10}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{r+10}{r-10}$$

$$\Rightarrow 2r - 20 = r + 10 \Rightarrow r = 30 \text{ cm}$$

۱۹۷ ۲ با توجه به بردار نیروی الکتریکی برابری باید بارهای q_1 و q_2

هم‌علامت و بار q_3 مختلف‌العلامت با بارهای q_1 و q_2 باشد. فرض می‌کنیم بارهای q_1 و q_2 مثبت و بار q_3 منفی است. نیروهای وارد بر بار q_3 را رسم می‌کنیم.



با تجزیه بردارهای نیروهای \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} متوجه می‌شویم که $F_{x_{13}}$ با $F_{x_{23}}$ برابر است.

$$F_{x_{23}} = F_{x_{13}} \Rightarrow F_{23} \cos 53^\circ = F_{13} \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \times \cos 53^\circ = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \times \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{(30)^2} \times 0.6 = \frac{|q_1|}{(40)^2} \times 0.8 \Rightarrow \frac{q_2}{30 \times 30} \times 6 = \frac{q_1}{40 \times 40} \times 8$$

$$\Rightarrow \frac{q_2}{150} = \frac{q_1}{200} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{200}{150} = \frac{4}{3}$$



۲ ۲۱۷

$${}_{p}^{119}\text{X}^{2+} \begin{cases} p+n=119 \\ p-e=2 \\ n-e=0/42p \end{cases} \Rightarrow 2p+(n-e)=121 \Rightarrow 2/42p=121 \Rightarrow p=50$$

$$E=mc^2$$

۲ ۲۱۸

$$E=(1 \times 10^{-9} \times 10^{-3} \text{ kg})(3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1})^2 = 9 \times 10^4 \text{ J}$$

$$? \text{ mol H}_2\text{O(s)} = 9 \times 10^4 \text{ J} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O(s)}}{340 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O(s)}}{18 \text{ g H}_2\text{O(s)}}$$

$$= 14/7 \text{ mol H}_2\text{O(s)}$$

۳ ۲۱۹

به جز کربن (${}_{6}^{12}\text{C}$)، در سه عنصر دیگر، شمار پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ پایدارتر، متفاوت است.

$${}^1_1\text{H} \Rightarrow p=1, n=0$$

$${}^{35}_{17}\text{Cl} \Rightarrow p=17, n=18$$

$${}^7_3\text{Li} \Rightarrow p=3, n=4$$

۳ ۲۲۰

شمار خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی برای هلیوم برابر ۹، لیتیم و هیدروژن برابر ۴ و نئون برابر ۲۲ می‌باشد.

۱ ۲۲۱

بسیاری از نافلزها مانند فسفر، دارای رادیوایزوتوپ (ایزوتوپ پرتوزا) هستند.

۳ ۲۲۲

فرمول گاز کربن دی‌اکسید به صورت CO_2 است.

$$? \text{ amu} = \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol atom O}}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom O}}}{N_A}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol atom O}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ amu}}{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}$$

$$= \frac{22}{1/66 \times 10^{-24}} \text{ amu}$$

۴ ۲۲۳

منیزیم همانند هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی است.

۱ ۲۲۴

ایزوتوپ‌های ${}^Z_Z\text{X}$ و ${}^{2Z+5}_Z\text{X}$ به ترتیب ایزوتوپ سبک‌تر و سنگین‌تر عنصر X هستند.

از آن‌جا که $2/125$ معادل $17/8$ است، می‌توان نوشت:

$$\frac{(\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر})}{\text{مجموع فراوانی‌ها}} = \text{جرم اتمی میانگین}$$

$$+ \frac{(\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر})}{\text{مجموع فراوانی‌ها}}$$

$$\Rightarrow 63/64 = \frac{[(2Z+5) \times 17] + [(2Z+7) \times 8]}{25} \Rightarrow Z=29$$

۳ ۲۲۵

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (2)^3 = 32 \text{ cm}^3$$

$$? \text{ atom Cu} = 32 \text{ cm}^3 \times \frac{8/96 \text{ g Cu}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}}$$

۴ ۲۰۶ اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ و

فرمول ساختاری زیر به عنوان ضدیخ به کار می‌رود.



۴ ۲۰۷

با افزایش دما و استفاده از صابون آنزیم‌دار به جای صابون بدون آنزیم، قدرت پاک‌کنندگی افزایش یافته و در نتیجه درصد لکه باقی‌مانده کاهش می‌یابد. بنابراین a، b و c به طور حتم کوچک‌تر از ۲۵ هستند. در مورد d باید گفت؛ هرچند قدرت پاک‌کنندگی صابون در پارچه پلی‌استر، کم‌تر از نخی است، اما چون در مقایسه با ردیف اول، افزایش دما وجود داشته و از صابون آنزیم‌دار استفاده شده، درصد لکه باقی‌مانده کم‌تر از ردیف اول خواهد بود.

۱ ۲۰۸

• صابون جامد با فرمول کلی RCOONa از چهار عنصر C، O، H و Na تشکیل شده است.

• صابون‌های مایع به یکی از دو فرم RCOONH_4 و RCOOK هستند که هر کدام از سه عنصر C، H و O و یک عنصر K یا N (در مجموع چهار عنصر) تشکیل شده‌اند.

۴ ۲۰۹

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آب‌هایی که مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند، به آب سخت معروف‌اند.

(۲) صابون‌های جامد را می‌توان هم از روغن‌های گیاهی مانند روغن زیتون و هم از روغن‌های جانوری مانند دنبه تهیه کرد.

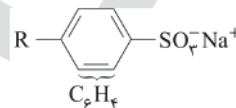
(۳) وازلین ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) همانند بنزین (C_8H_{18})، هیدروکربن بوده و هر کدام از دو عنصر تشکیل شده‌اند.

۲ ۲۱۰

شربت معده یک سوسپانسیون است.

۳ ۲۱۱

فرمول همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



با توجه به داده‌های سؤال، فرمول R به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{25}$ و در نتیجه فرمول پاک‌کننده مورد نظر به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{25}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ بوده و هر واحد از آن شامل $52 = 17 + 25 + 6 + 4 + 1 + 3 + 1$ اتم است.

۲ ۲۱۲

صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۱ ۲۱۳

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲ ۲۱۴

دو مورد اول، جزو شباهت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به شمار می‌رود.

۲ ۲۱۵

فرمول شیمیایی اوره به صورت $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ و جرم مولی آن 60 گرم بر مول است:

$$\% \text{C} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی اوره}} \times 100 = \frac{12 \text{ g}}{60 \text{ g}} \times 100 = 20\%$$

۱ ۲۱۶

در سیاره زمین، فراوانی تمامی عنصرهای اشاره‌شده، بیش‌تر از هیدروژن است.



$$\frac{۱۶۰\text{g CuO} \times \frac{P}{۱۰۰}}{۳ \times ۸۰} = \frac{۴۰/۸\text{g Al}_2\text{O}_3}{۱ \times ۱۰۲} \Rightarrow \%P = \%۶۰$$

۴ ۲۳۳ وجود اغلب فلزهای واسطه (دسته d) در سنگ‌ها یا شیشه می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود. X یک فلز واسطه و سایر عناصر، جزو فلزهای اصلی هستند.

۳ ۲۳۴ یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است.

۱ ۲۳۵ فلزهای دسته d به فلزهای واسطه معروفاند و اغلب آن‌ها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

$$\times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom Cu}}{۱ \text{ mol Cu}} = ۲/۶۹ \times ۱۰^{۲۴} \text{ atom Cu}$$

۲ ۲۲۶ شبه‌فلز سیلیسیم و نافلزهای جامد فسفر و گوگرد که در تناوب سوم قرار دارند، در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲ ۲۲۷ در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. واکنش‌های (I) و (III) به طور طبیعی انجام می‌شوند.

۱ ۲۲۸ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{مقدار نظری}) = ۱۸۰ \text{g C} \times \frac{۱ \text{ mol C}}{۱۲ \text{g C}} \times \frac{۱ \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{۶ \text{ mol C}}$$

$$\times \frac{۲ \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{۱ \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{۴۶ \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{۱ \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$= ۲۳۰ \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{مقدار نظری})$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \frac{۹۲ \text{g}}{۲۳۰ \text{g}} \times ۱۰۰ = \%۴۰$$

۲ ۲۲۹ در دمای ۴۰°K که معادل ۱۲۷°C است، فلئوئور و کلر با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۳ ۲۳۰ شعاع اتمی $_{11}\text{Na}$ ، بزرگ‌تر از شعاع اتمی $_{17}\text{Cl}$ است. اتم هر دو عنصر دارای سه لایه الکترونی هستند و سدیم در مقایسه با کلر پروتون‌های کم‌تری دارد.

۲ ۲۳۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم ۲ مول Fe_2O_3 با ۳ مول C واکنش داده و هر دو به طور کامل مصرف می‌شوند:

$$۲[۲(۵۶) + ۳(۱۶)] + ۳(۱۲) = ۳۵۶ \text{g}$$

بنابراین جرم مخلوط واکنش ۳۵۶g خواهد بود.

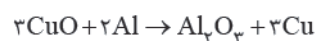
کاهش جرم مربوط به خروج گاز CO_2 از ظرف واکنش است:

$$۳[(۱۲) + ۲(۱۶)] = ۱۳۲ \text{g}$$

در نهایت می‌توان نوشت:

$$\text{درصد کاهش جرم} = \frac{۱۳۲ \text{g}}{۳۵۶ \text{g}} \times ۱۰۰ = \%۳۷$$

۱ ۲۳۲ مطابق داده‌های سؤال، معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم آلومینیم اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{۱۰۰} \times \text{جرم مس(II) اکسید ناخالص}$$

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$