



وقتی تقریباً هم سن و سال شما بودم، در انتهای یکی از کتاب‌های کمک آموزشی، داستانی از یک دهنده اومده بود که هنوز بعد از گذشت سال‌ها با جزئیات اون رو به یاد دارم؛ دیدم خوبه این داستان رو برای شما هم بگم؛ البته قطعاً نمی‌تونم به اندازه اون دوست عزیز و قلم شیوایش داستان دهنده رو خوب تعریف کنم اما تمام تلاشمو به کار بستم تا شما هم بدونین چرا هیچ‌وقت نباید تسلیم شد.



«در سال ۱۹۶۸ مسابقه دوی ماراتن المپیک در شهر مکزیکوسیتی برگزار شد. این مسابقه یکی از شگفت‌انگیزترین مسابقات دو در جهان بود. دوندگان باید ۴۲ کیلومتر و ۱۹۵ متر را می‌دویدند، در طول مسابقه دوربین‌ها بارها دوندگانی را نشان دادند که از ادامه مسابقه منصرف شده و از مسیر مسابقه بیرون آمدند. بالأخره دهنده شماره ... نوار خط پایان را پاره کرد و استادیوم سراپا تشویق شد. به مرور دهنده‌های بعدی یکی‌یکی از خط پایان گذشتند. به نظر می‌رسید که آخرین نفر هم از خط پایان گذشته اما ناگهان اعلام کردند که مسابقه به پایان نرسیده و هنوز یک دهنده دیگر باقی مانده است. دهنده‌ای به نام «جان استفان آکواری» از کشور تانزانیا که در بیست کیلومتری

استادیوم پای راستش آسیب دیده بود اما هم‌چنان با پای باندازشده به دویدن ادامه داد. سرعتش کم شده بود و همه از او پیش افتاده بودند. چند ساعت گذشت، چندین نفر تلاش کردند او را از ادامه مسابقه منصرف کنند ولی او از مبارزه دست نکشید و به راه خود ادامه داد. سرانجام نزدیک صبح، زمانی که جمعیت زیادی در استادیوم در انتظار دیدن آخرین دهنده اسطوره‌ای این مسابقه بودند، جان لنگ‌لنگان وارد استادیوم شد و در حالی که همه به افتخارش دست می‌زدند، از خط پایان گذشت. او به همه نشان داد که:

«نه پیروزی به معنای پایان راه است ☆ نه شکست به معنای نابودشدن ☆ شجاعت یعنی تسلیم‌نشدن و ادامه‌دادن»

گپی در مورد ساختار کتاب...

قبلاً آزمون ورودی مدارس نمونه‌دولتی به صورت استانی برگزار می‌شد اما در سال ۱۴۰۲ از مدل استانی به کشوری یا همون سراسری خودمون تغییر کرد و ما تصمیم گرفتیم براتون کتابی شامل آزمون‌های استانی سال (۱۴۰۱-۱۴۰۲) و هماهنگ کشوری سال (۱۴۰۳-۱۴۰۲) به‌علاوه آزمون تیزهوشان (سه سال اخیر) تولید کنیم.

سؤالای این کتاب شامل آزمون‌های برگزار شده است؛ ولی قسمت مهمش بخش پاسخ‌نامه‌های تشریحیه که خیلی کاربردی و کار راه‌اندازه 😊

پاسخ‌نامه تشریحی

جاهایی که نیاز به نکته و مرور درس بوده کادرهایی با عنوان **باید می‌دونستی که...** گذاشتیم.

هر جا لازم بوده، گزینه‌های نادرست رو بررسی و تحلیل کردیم که با **بررسی گزینه‌ها:** مشخص شده.

گاهی صورت سؤال یا گزینه‌ها شما رو به شک میندازن و اصطلاحاً تله دارن این موارد رو در **حواست باشه که!** آوردیم.

حتی برای بعضی سؤال‌ها که چند روش حل دارن **روش دوم** گذاشتیم تا خیالت راحت باشه که چیزی جا نمونه.

جلوی کلید پاسخ‌ها، آدرس سؤال‌ها رو هم گذاشتیم که اگه نیاز به خوندن مطلب بیشتر و تمرین داشتن به راحتی بتونین موضوع سؤال رو پیدا کنین.

تشکر ویژه از همکاران عزیزمان که در تهیه این کتاب همراه ما بودند.

اساتید گرامی: آقای آخوندی - امین احمدی - محمد اکبرنژاد - مازیار احمدی ناو - میثم ادیبی - محسن بشارتی - حسن بلند - مهدی پارسا - مهدی تحقیقی - مصطفی جهانگیری - امیررضا حیدریان - محسن خضری - مرتضی خندان - محمدصادق خارستانی - حسام خلج تهرانی - پرهام ذهبی - محمود روضه‌خوان - پوریا رجب‌زاده - مهسا زنده‌دل - فاطمه سهرابی - محمد ستاری اسمرودی - هادی سلمانی - رامین شیرعلی‌پور - عباس صالحی - علی صالحی یزدی - بهرام عفتی - سعید عباس‌زاده - امیر غایب - کاظم غریبی - محمدرضا فاتحی‌نسب - حسن قادرنژاد - اردشیر قاسمی - حسن قادرنژاد - محمود قاسم‌نژاد - فاطمه کولی‌نیا - محمد کریمی - عبدالعزیز کشوری - لیلا گرشاسبی - تورج لامعی - ساناز محمدی - سپهر ملکی - احمد مردانی - سپهر ملکی خلج تهرانی - مهران مردانی - یاس مقدسی - مهدیه ملبوبی - خسرو نفر - اباصلت نوراللهی - مسلم ولی‌زاده - رضا همدی - میلاد همت‌زاده - ساناز یاهوزاده - رضا یوسفی‌پور

«دهنده زندگیت باش ...»

فهرست



سؤال پاسخ

۱۶	۵	استان آذربایجان شرقی
۳۴	۲۶	استان‌های آذربایجان غربی و اردبیل
۵۴	۴۴	استان اصفهان
۷۳	۶۴	استان البرز
۹۰	۸۲	شهر تهران
۱۰۷	۹۸	استان چهارمحال و بختیاری
۱۲۷	۱۱۶	استان خراسان رضوی
۱۴۶	۱۳۷	استان خوزستان
۱۶۳	۱۵۵	استان زنجان
۱۸۳	۱۷۲	استان سمنان
۲۰۰	۱۹۲	شهرستان‌های تهران
۲۱۷	۲۰۸	استان فارس
۲۳۴	۲۲۵	استان قزوین
۲۵۰	۲۴۱	استان قم
۲۶۷	۲۵۸	استان کردستان
		استان‌های کرمان، سیستان و بلوچستان، کرمانشاه، هرمزگان، بوشهر،
۲۸۴	۲۷۵	خراسان شمالی، خراسان جنوبی و کهگیلویه و بویراحمد
۳۰۱	۲۹۳	استان گلستان
۳۱۸	۳۰۹	استان گیلان
۳۳۵	۳۲۶	استان‌های لرستان، همدان، مرکزی و ایلام
۳۵۲	۳۴۳	استان مازندران
۳۷۱	۳۶۱	استان یزد
۳۸۹	۳۸۰	آزمون نمونه دولتی ۱۴۰۲-۱۴۰۳
۴۱۲	۳۹۸	آزمون تیزهوشان ۱۴۰۲-۱۴۰۳
۴۳۹	۴۲۱	آزمون هماهنگ تیزهوشان و نمونه دولتی ۱۴۰۳-۱۴۰۴
۴۷۶	۴۵۹	آزمون هماهنگ تیزهوشان و نمونه دولتی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

استان کردستان



سوالات نمونه دولتی

۱۲۰۶

آموزش قرآن و پیام‌های آسمان

۱- کدام مورد مربوط به حکمت انفاق نمی‌باشد؟

- (۱) توزیع عادلانه ثروت بین اغنیا
(۲) جلوگیری از انحصار ثروت در دست ثروتمندان
(۳) از بین بردن فاصله طبقاتی میان فقیر و غنی
(۴) حاکمیت آرامش و امنیت در جامعه و عطوفت بین مردم

۲- همه گزینه‌ها از آثار ترک امر به معروف و نهی از منکر می‌باشند، به جز گزینه

- (۱) مسلط شدن افراد فاسد بر مردم و برداشته شدن رحمت الهی
(۲) بی تفاوت شدن مردم نسبت به سرنوشت یکدیگر
(۳) هر امر به معروف و نهی از منکر یک موفقیت است.
(۴) نابودی باورهای دینی مردم و دور شدن آن‌ها از اسلام

۳- مخرب‌ترین سلاح دشمن در جنگ علیه مسلمانان چیست؟

- (۱) حمله نظامی
(۲) تحریم اقتصادی
(۳) تحریم سیاسی
(۴) تهاجم فرهنگی

۴- کدام گزینه در مورد جهاد با سرکشان درست می‌باشد؟

- (۱) رهبر جامعه ابتدا با ملایمت به ارشاد آنان می‌پردازد و در صورت توبه با لطف رفتار می‌کند.
(۲) نبرد سپاه اسلام با حکومت‌های ایران و روم، نمونه‌هایی از جهاد با سرکشان است.
(۳) مسلمانان موظفاند بدون دستور حاکم اسلامی با سرکشان به مقابله بپردازند.
(۴) جهاد با سرکشان نوعی جهاد ابتدایی است.

۵- دلیل پایداری و استقامت فراوان پیامبران در راه خدا چه بود؟

- (۱) شجاع بودن آنان در برابر مفسدان و مشرکان جامعه
(۲) ایمان و استقامت، کلید دست‌یافتن به وعده‌های بزرگ الهی است.
(۳) مبارزه کردن با عقاید باطل و خرافه
(۴) امیدوار بودن به راهنمایی بیشتر مردم

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نمی‌باشد؟

- (۱) ایمان، اعتقاد و باور قلبی کامل به یک موضوع یا حقیقت است.
(۲) ایمان و علم دو برادر همراه و دو دوست جدایی‌ناپذیرند.
(۳) ایمان، مشوق و محرک ما برای رفتن به سمت عمل است.
(۴) ایمان، انسان را از بی‌هدفی و سردرگمی نجات می‌دهد.

۷- ما در مورد شناخت خدا اعتقاد داریم که

- (۱) سرچشمه همه کمالات و کاستی‌های مخلوقات، خداوند متعال است.
(۲) توانایی محدود انسان، منجر به شناخت دقیق خدا می‌شود.
(۳) توصیف دقیق و بی‌نقص خدا در قرآن، انسان را به شناخت صحیح خدا یاری می‌دهد.
(۴) کمال رسیدن به شناخت آفریدگار هستی، توان و درک انسان است.

۸- کدام گزینه از فواید آمادگی و مهارت‌های نظامی یک کشور نمی‌باشد؟

- (۱) پیروزی در جنگ
(۲) کشورگشایی
(۳) ترساندن دشمنان
(۴) جلوگیری از جنگ

۹- احساس بیهودگی و پوچی در زندگی برای چه کسی ایجاد می‌شود؟

- (۱) کسی که اعتقاد به خدا دارد.
(۲) کسی که می‌داند در این جهان به حال خود رها نشده است.
(۳) کسی که حسرت چیزی که ندارد را نمی‌خورد.
(۴) کسی که هدف والایی نداشته باشد.

۱۰- ترجمه کدام ترکیب قرآنی صحیح است؟

- (۱) بَأْسٌ شَدِيدٌ: اندوه و سختی زیاد
(۲) أَفْلا يَنْظُرُونَ: پس آیا دیدید
(۳) فَإِذَا قُضِيَتِ الصَّلَاةُ: پس وقتی که نماز کامل شد
(۴) كَيْفَ سَطِحت: چگونه گسترده شد

۱۱- ترجمه صحیح کلمات «فَوْز - سَعِير - سُبات - ثَقِيل» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) رستگاری - دوزخ - استراحت - گرانباز
(۲) پیروزی - دوزخ - استراحت - سخت
(۳) رستگاری - روشنایی - تثبیت - بارزش
(۴) موفقیت - آتش - استقامت - سنگین

۱۲- ترجمه کدام ترکیب قرآنی صحیح است؟

- (۱) مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ: از جایی که گمان نمی‌کرد.
(۲) مِنْ يَوْمِ الْجُمُعَةِ: از روز جمعه
(۳) لِيَعْلَمَ اللَّهُ: تا خدا مشخص کند.
(۴) أَوْ نَعْقِلُ: یا اندیشه و درک کردیم.

۱۳- ترجمه کدام عبارت قرآنی صحیح نیست؟

- (۱) رَبِّ اغْفِرْ لِي وَ لِوَالِدَيَّ: پروردگارا بر من و پدرم بیامرز.
(۲) وَلَمَنْ دَخَلَ بَيْتِي مُؤْمِنًا: و هر کسی که با ایمان داخل شد به خانه‌ام.
(۳) وَ لَا تَزِدِ الظَّالِمِينَ إِلَّا تَبَارًا: و جز بر هلاکت و نابودی ستمگران میفزای.
(۴) وَ يُؤَخِّرْكُمْ إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى: و اجل شما را تا زمان مشخص به تأخیر اندازد.

۱۴- ترجمه درست عبارت قرآنی «و لَا تَكُونُوا كَالَّذِينَ نَسُوا اللَّهَ فَأَنْسَاهُمْ أَنْفُسَهُمْ» کدام گزینه است؟

- (۱) مانند کسانی نباشید که خدا را فراموش می‌کردند، پس (خدا) خود آن‌ها را از یاد خودشان برد.
(۲) مانند کسانی نباشید که خدا را فراموش نکردند، پس (خدا) خود آن‌ها را از یاد خودشان نبرد.
(۳) مانند کسانی نباشید که خدا را فراموش کردند، پس (خدا) خود آن‌ها را از یاد خودشان برد.
(۴) مانند کسانی نباشید که خودشان را فراموش کردند، پس (خدا) نیز آن‌ها را از یاد خودشان برد.
۱۵- در عبارت قرآنی «أَفَكُلَّمَا جَاءَكُمْ رَسُولٌ بِمَا لَا تَهْوَى أَنْفُسُكُمْ اسْتَكْبَرْتُمْ فَفَرِيقًا كَذَّبْتُمْ وَ فَرِيقًا تَقْتُلُونَ» به چه چیزی اشاره نشده است؟

- (۱) کشتن پیامبران
(۲) انکارکردن پیامبران
(۳) سرکشی در مقابل پیامبران
(۴) آمدن پیامبران برای هدایت انسان

فارسی

۱۶- برای کدام واژه در ابیات زیر مترادف وجود دارد؟

- به چشم بصیرت به خود درنگر
• مار بد جانی ستاند از سلیم
• مهتری گر به کام شیر در است
• دریغ است ایران که ویران شود
تو را تا در آینه، زنگار نیست
یار بد آرد سوی نار مقیم
شو، خطر کن ز کام شیر بجوی
گنام پلنگان و شیران شود

- (۱) خلق و خوی
(۲) انار
(۳) روشن بینی
(۴) نیک‌بختی

۱۷- معنی واژه‌های «ناهید - مُسَخَّر - آداب - باشندگان - گنام» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) سیاره زحل / رام / مراسم / ساکنان / سرزمین پهلوانان
(۲) سیاره کیوان / گرفتار / رسم / جمع باشندده / محل زندگی حیوانات اهلی
(۳) مهر / مسخره می‌کند / جمع ادب / طالب و خواستار / محل و جایگاه حیوانات
(۴) ستاره زهره / مطیع / رسوم / حاضران / محل زندگی جانوران وحشی

۱۸- رابطه کدام گروه واژگان به ترتیب براساس الگوی زیر نیست؟

«هم‌خانواده - مترادف - متضاد - جمع و مفرد»

- (۱) اعتراض، عارض / نیکان، خوبان / غره، فروتن / ارباب، رب
(۲) ضمن، ضامن / متانت، وقار / فروغ، ظلمت / اعضا، عضو
(۳) ایجاد، وجد / منش، کردار / اجتماعی، فردی / خصال، خصلت
(۴) محضر، حاضر / فام، گون / خیال، واقعیت / مناظره، نظر

۱۹- در کدام گزینه، غلط املایی وجود دارد؟

- (۱) چون میخ و رعد و برق و قوس قزح و علاماتی که در هوا پدید آید، همه عجایب صنع حق تعالی است.
(۲) یکی از جلوه‌های مهربانی را در رفتار شوق‌انگیز رهبر با خانواده شهدای اقلیت‌های مذهبی می‌بینیم؛ ایشان فرمودند: «ما در ایران، گرد ایرانی داریم، عاشوری ایرانی داریم، ...»
(۳) طنز ظریف و کارساز برای آن‌که انتقادش به طعن و لعن و هجو، شباهت نیابد، انتقادها را با طنز می‌آمیزد و آن را دلپذیر می‌کند.
(۴) ای ابوذر، خداوند متعال به سیمای ظاهر و دارایی‌ها و گفته‌هایتان نمی‌نگرد؛ مثل مؤمنان، جمله چون یک تن است.

69-

- 1) an express train 2) voyage 3) passport 4) people

۷۰- با توجه به متن، منظور از کلمه «Some» کدام گزینه است؟

- 1) friends 2) relatives 3) people 4) plane

علوم تجربی

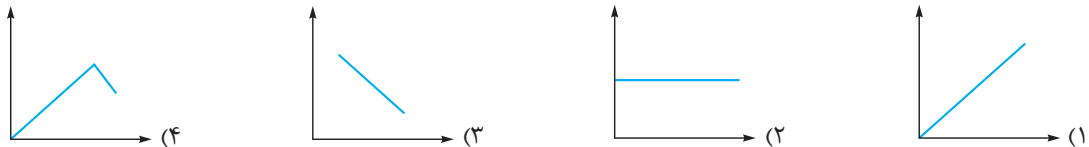
۷۱- عناصر کدام گزینه خواص مشترک بیشتری دارند؟

- (۴) ^{18}Ar ، ^{16}O (۳) ^{32}S ، ^{16}O (۲) ^{40}Ar ، ^{24}Mg (۱) ^{32}S ، ^{12}C

۷۲- عنصر A با عدد اتمی ۱۷ با عنصر B با عدد اتمی ترکیب تشکیل می‌دهد.

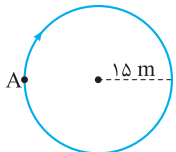
- (۴) ۱۱ - یونی (۳) ۹ - یونی (۲) ۱۱ - مولکولی (۱) ۱۹ - مولکولی

۷۳- کدام نمودار، مقایسه ارتباط بین نقطه جوش و میزان جاری شدن هیدروکربن را به درستی نشان می‌دهد؟



۷۴- جسم متحرکی، مسیر دایره‌ای را مطابق شکل (از نقطه A) یک بار دور می‌زند. جابه‌جایی و مسافت پیموده شده

به ترتیب چند متر است؟ ($\pi = 3$)



- (۲) صفر - ۹۰ (۱) ۹۰ - ۹۰

- (۴) صفر - ۱۸۰ (۳) ۱۸۰ - ۱۸۰

۷۵- با وارد کردن نیروی خالص ۱۲ نیوتونی به جسم ساکن A روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، آن را به حرکت درمی‌آوریم و در مدت ۲ ثانیه

سرعت آن را به 6 m/s می‌رسانیم. جرم جسم A چند گرم است؟



- (۴) ۴ (۳) ۴۰ (۲) ۴۰۰ (۱) ۴۰۰۰

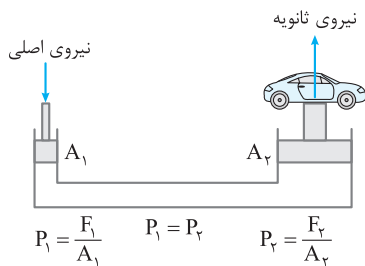
۷۶- عامل حرکت ورقه‌های سنگ‌کره کدام گزینه می‌باشد؟

- (۱) جریان‌های همرفتی سنگ‌کره (۲) اختلاف دما و چگالی در سست‌کره

- (۳) جریان‌های دریایی (۴) اختلاف دما بین سست‌کره و سخت‌کره

۷۷- در یک بالابر هیدرولیکی به کمک نیروی 160 N ، خودرویی به جرم 800 kg را بلند کرده‌ایم.

اگر مساحت پیستون بزرگ 2 m^2 باشد، مساحت پیستون کوچک چه قدر خواهد بود؟



- (۱) 0.4

- (۲) 0.04

- (۳) ۲۵

- (۴) ۲۵۰

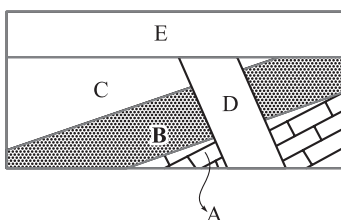
۷۸- دو قرقره متحرک A و B مفروض است. اگر قطر قرقره A، ۵ برابر قطر قرقره B باشد، نسبت مزیت مکانیکی قرقره A به قرقره B چند است؟

- (۱) ۵ (۲) 0.2 (۳) ۱ (۴) ۲

۷۹- مقدار کدام عنصر در خورشید، دائماً رو به افزایش است؟

- (۱) هیدروژن (۲) هلیوم (۳) اکسیژن (۴) نیتروژن

۸۰- در شکل مقابل (توالی طبیعی و بدون وارونگی لایه‌های رسوبی)، کدام لایه از بقیه جوان‌تر است؟



- (۱) A

- (۲) C

- (۳) D

- (۴) E

۸۱- سرخس مانند دارای بوده و برخلاف ذرت، فاقد می‌باشد.

- (۱) خزه - هاگدان - آوندهای چوبی و آبکش (۲) لوبیا - دانه - گل

- (۳) کاج - آوندهای چوبی و آبکش - دانه (۴) سیب‌زمینی - ساقه زیرزمینی - آوندهای چوبی و آبکش

۸۲- در جدول زیر، هر کدام از ویژگی‌های سمت راست، مربوط به یکی از واژه‌های سمت چپ می‌باشد. کدام واژه‌های سمت چپ اضافی می‌باشند؟

لیسه و ده‌پا در این گروه قرار دارند.	حشرات
هیچ دستگاهی در بدن خود ندارد.	کرم‌های پهن
درون بدن آن‌ها دستگاه گردش آب وجود دارد.	نرم‌تنان
تعداد پای حرکتی آن‌ها، ۸ پا می‌باشد.	کرم‌های حلقوی
زالو جزء این گروه است.	اسفنج‌ها
ساده‌ترین گروه کرم‌ها هستند.	عنکبوتیان
	خارپوستان
	کرم‌های لوله‌ای

(۱) کرم‌های لوله‌ای - حشرات

(۲) کرم‌های پهن - حشرات

(۳) اسفنج‌ها - کرم‌های لوله‌ای

(۴) خارپوستان - عنکبوتیان

۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، دربارهٔ باکتری‌ها نادرست است؟

- (۱) فاقد پوشش مادهٔ وراثتی هستند.
(۲) نوعی ویژگی آن‌ها را به گیاهان شبیه کرده است.
(۳) اکثر آن‌ها برای انسان مضرند.
(۴) ویروس‌ها آن‌ها را وادار به ساختن ویروس می‌کنند.

۸۴- کدام ویژگی در ماهی‌ها و پرندگان مشترک است؟

- (۱) داشتن مثانه
(۲) بادکنک شنا
(۳) بدن دوکی شکل
(۴) کیسهٔ هوایی

۸۵- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) در هرم ماده و انرژی، هر چه قدر از قاعدهٔ هرم به طرف رأس آن حرکت کنیم، انتقال ماده و انرژی کمتر، ولی تعداد جانداران بیشتر می‌شود.
(۲) اولین حلقهٔ هر زنجیرهٔ غذایی، جاندار است تولیدکننده که از مواد آلی می‌تواند مواد معدنی بسازد.
(۳) تعداد شکارچینی که می‌توانند در یک بوم‌سازگان زندگی کنند، به تعداد جانورانی بستگی دارد که شکار آن‌ها می‌شوند.
(۴) گل‌سنگ، موجودی است که از همسفرگی قارچ و جلبک به وجود می‌آید.

ریاضی

۸۶- کدام عدد از همه بزرگ‌تر است؟

- (۱) $0.\overline{۱۲۳}$ (۲) $0.\overline{۱۲۳}$ (۳) $0.\overline{۱۲۳}$ (۴) $0.\overline{۱۲۳}$
۸۷- اگر $A = \{1, a, 3, 7\}$ ، $B = \{1, 3, b\}$ ، $A \cap B = \{3, 7\}$ و $A - B = \{c, 15\}$ باشند، مقدار $a + b - c$ کدام است؟
(۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۸۸- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ را در نظر بگیرید. مجموعه‌ای از زیرمجموعه‌های A را انتخاب می‌کنیم، احتمال آن که هیچ کدام از عضوهای آن عددی اول نباشد، کدام است؟

- (۱) $(\frac{1}{2})^3$ (۲) $(\frac{1}{2})^4$ (۳) $(\frac{1}{2})^5$ (۴) $(\frac{1}{2})^6$

۸۹- چند مورد از موارد زیر همواره درست است؟

- دو خط که شیب یکسانی داشته باشند، با هم موازی‌اند.
 - هر عدد اعشاری یک عدد گویا است.
 - خطی که شیب آن عددی منفی و عرض از مبدأ آن عددی مثبت باشد، نمی‌تواند از ناحیهٔ سوم عبور کند.
- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) هیچ کدام

۹۰- حاصل عبارت $(4\sqrt{3} - 7)(2 + \sqrt{3})$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) ۲
۹۱- مقدار x در معادلهٔ مقابل چند برابر $\sqrt{3}$ است؟
 $\sqrt{3}(x - \sqrt{12}) = \sqrt{9 + 16} - \frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}$

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۹۲- حاصل عبارت مقابل به صورت یک عدد توان‌دار با توان ۶ کدام است؟

$$\frac{3^5 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} \times 9 + \left(\frac{1}{27}\right)^{-2} \times \frac{1}{3}}{5^{18} \times 0 / 2^6}$$

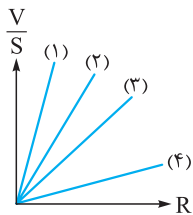
$$\left(\frac{3}{10}\right)^6 (2)$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^6 (1)$$

$$\left(\frac{3}{25}\right)^6 (4)$$

$$\left(\frac{9}{5}\right)^6 (3)$$

۹۳- در شکل مقابل نمودار شماره (۳)، نیمساز ناحیه اول است. کدام نمودار می‌تواند نشان‌دهنده نسبت حجم به



سطح $\left(\frac{V}{S}\right)$ کره‌ای به شعاع R باشد؟

$$(2) (2)$$

$$(1) (1)$$

$$(4) (4)$$

$$(3) (3)$$

۹۴- باقی‌مانده تقسیم x^6 بر $\sqrt[3]{2} - x^2$ کدام است؟

$$\sqrt[3]{2} (4)$$

$$\sqrt{2} (3)$$

$$-2 (2)$$

$$2 (1)$$

۹۵- عبارت $\frac{1 + \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}}{1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2}}$ به ازای چه مقادیری از x تعریف نشده است؟

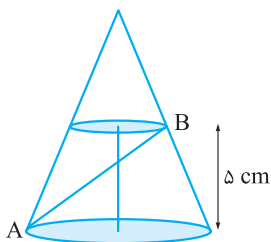
$$\{-1, 2\} (4)$$

$$\{-1, 0, 2\} (3)$$

$$\{0, 2\} (2)$$

$$\{0\} (1)$$

۹۶- در مخروط مقابل، موازی قاعده و در ارتفاع ۵ سانتی‌متری آن مانند شکل برشی می‌زنیم. مساحت



سطح مقطع را بیابید. (شعاع قاعده مخروط ۷ سانتی‌متر و $AB = 13 \text{ cm}$).

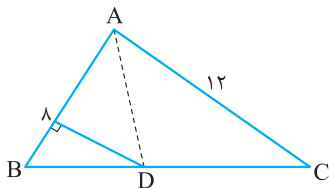
$$4\pi (1)$$

$$16\pi (2)$$

$$25\pi (3)$$

$$36\pi (4)$$

۹۷- در شکل زیر، نقطه D روی نیمساز زاویه A قرار دارد. اگر مساحت مثلث ABD برابر ۱۲ باشد،



مساحت مثلث ABC کدام است؟

$$28 (1)$$

$$30 (2)$$

$$32 (3)$$

$$38 (4)$$

۹۸- خط به معادله $y = (2m - n - 6)x + (m + n)$ موازی محور طول‌ها و از نقطه $\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$ می‌گذرد. مقدار m^{-n} کدام است؟

$$4 (4)$$

$$-4 (3)$$

$$1 (2)$$

$$-1 (1)$$

۹۹- در مسئله «ثابت کنید در دایره وترهای نظیر کمان‌های مساوی، با هم برابر هستند.» حکم مسئله و استدلال جهت اثبات مسئله (حالت همپهستی)

کدام گزینه است؟

(۲) برابری کمان‌ها - (ضضض)

(۱) برابری وترها - (ضضض)

(۴) برابری کمان‌ها - (ضضض)

(۳) برابری وترها - (ضضض)

۱۰۰- نماد علمی عبارت $\frac{12/5 \times 10^{-6}}{0/25 \times 10^{10}}$ کدام گزینه است؟

$$0/5 \times 10^{-17} (4)$$

$$50 \times 10^{-16} (3)$$

$$5 \times 10^{-17} (2)$$

$$5 \times 10^{-15} (1)$$

(فصل ۹ - قرقره‌ها)

۷۸ ۳

مزیت مکانیکی قرقره متحرک برابر با نسبت قطر قرقره (L_E) به شعاع آن (L_R) است. به همین دلیل مزیت مکانیکی آن ۲ است و این مسئله ربطی به شعاع قرقره ندارد چراکه همیشه قطر دو برابر شعاع است و مزیت مکانیکی ۲ به دست می‌آید.

(فصل ۱۰ - ستاره‌ها)

۷۹ ۲

منشأ نور و گرمای خورشید، انجام واکنش‌های همجوشی و تبدیل هیدروژن به هلیوم است. به همین دلیل به طور دائم مقدار هیدروژن خورشید در حال کم شدن و مقدار هلیوم در حال افزایش است.

(فصل ۷ - کاربرد فسیل‌ها)

۸۰ ۴

مطابق شکل ابتدا لایه رسوبی A ته‌نشین و تشکیل شده و پس از آن لایه B و بعد C. پس از آن در اثر نیروهای وارد شده از درون زمین لایه‌ها از حالت افقی خارج شده‌اند. سپس توده آذرین D به داخل آن‌ها نفوذ کرده و در نهایت لایه رسوبی E بر روی آن‌ها ته‌نشین شده است.
(به ترتیب $A \leftarrow B \leftarrow C \leftarrow D \leftarrow E$)

خواست باشه که! چون توده D به درون لایه E نفوذ نکرده است، لایه E، پس از تشکیل توده D ته‌نشین شده است.

(فصل ۱۲ - گیاهانی که آوند دارند و گیاهانی که آوند ندارند)

۸۱ ۳

سرخس همانند کاج گیاهی آونددار است ولی برخلاف کاج با هاگ تولیدمثل می‌کند. ذرت گیاهی گلدار و دانه‌دار تک‌لیه‌ای است، به همین دلیل می‌توان گفت که سرخس برخلاف ذرت فاقد دانه است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): نادرست؛ سرخس مانند خره هاگدان دارد ولی نمی‌توان گفت که برخلاف ذرت فاقد آوند است، چون سرخس و ذرت هر دو آونددار هستند. گزینه (۲): نادرست؛ سرخس برخلاف لوبیا فاقد دانه است. گزینه (۴): نادرست؛ سرخس ماند سیب‌زمینی دارای ساقه زیرزمینی است ولی نمی‌توان گفت که برخلاف ذرت فاقد آوند است.

(فصل ۱۳ - پی‌موره‌ها و ویژگی‌های آن‌ها)

۸۲ ۱

حشرات و کرم‌های لوله‌ای از جدول سمت چپ اضافه هستند.

- لیسه و ده‌پا در این گروه قرار دارند $\leftarrow$ نرم‌تنان
- هیچ دستگاهی در بدن خود ندارد $\leftarrow$ اسفنج‌ها
- درون بدن آن‌ها دستگاه گردش آب وجود دارد $\leftarrow$ خارپوستان
- تعداد پاهای حرکتی آن‌ها ۸ پا می‌باشد $\leftarrow$ عنکبوتیان
- زالو جزء این گروه است $\leftarrow$ کرم‌های حلقوی
- ساده‌ترین گروه کرم‌ها هستند $\leftarrow$ کرم‌های پهن

(فصل ۱۱ - باکتری‌ها)

۸۳ ۳

اکثر باکتری‌ها برای انسان بی‌ضرر و یا مفیدند. از فایده‌های باکتری‌ها برای انسان می‌توان تولید گیاهان مقاوم به آفت، پاکسازی محیط و تولید دارو را نام برد.

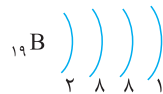
گزینه (۱): درست؛ باکتری‌ها پروکاریوت هستند و فاقد غشای هسته‌اند. **گزینه (۲):** درست؛ یاخته باکتری دارای دیواره یاخته‌ای است و از این نظر باکتری‌ها شبیه گیاهان هستند. **گزینه (۴):** درست؛ ویروس‌هایی که به باکتری‌ها حمله می‌کنند، باکتری‌ها را وادار به ساخت ویروس می‌کنند (تولیدمثل ویروس در درون یاخته باکتری)

(فصل ۱۴ - ماهی‌ها و پرندگان)

۸۴ ۳

بدن دوکی شکل ماهی‌ها باعث کاهش نیروی مقاومت آب در هنگام شنا کردن می‌شود. دوکی بودن بدن پرندگان نیز باعث کاهش نیروی مقاومت هوا در هنگام پرواز می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): نادرست؛ پرندگان پروازی مثانه ندارند، زیرا وجود مثانه و تجمع ادرار در آن تعادل پرنده را در هنگام پرواز بر هم می‌زند. ماهی‌ها مثانه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): نادرست؛



عنصری با عدد اتمی ۱۹ فلز است و با عنصر A که نافلز است ترکیب یونی می‌سازد نه ترکیب مولکولی.

گزینه (۲): نادرست؛ عنصر ۱۱ همان گونه که در پاسخ صحیح ذکر شد فلز است و با عنصر A که نافلز است ترکیب یونی می‌سازد نه مولکولی.

گزینه (۳): نادرست؛ عنصری با عدد اتمی ۹ نافلز است و در ترکیب با عنصر A که نافلز است باید ترکیب مولکولی بسازد ولی از آن‌جا که عنصر B و A با اعداد اتمی ۹ و ۱۷ به ترتیب فلز و کالر هستند و تمایل به جذب الکترون در آن‌ها بالاست، با هم ترکیب نمی‌شوند.

(فصل ۳ - انرژی تشکیل دهنده نفت خام)

۷۳ ۳

هر چه نقطه جوش یک هیدروکربن بیشتر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که جاذبه بین مولکولی قوی‌تری دارد و این مسئله سبب می‌شود تا میزان جاری شدن آن کمتر شود (گرانروی بیشتر شود).

خواست باشه که! میزان جاری شدن برعکس گرانروی است زیرا گرانروی مقاومت در برابر جاری شدن است.

(فصل ۴ - پایه‌هایی و مسافت)

۷۴ ۲

مسافت طی شده، کل مسیر طی شده توسط متحرک یعنی یک دور محیط دایره است و جابه‌جایی فاصله مستقیم مبدأ و مقصد حرکت است. چون متحرک یک دور مسیر دایره را طی کرده است. مبدأ (A) و مقصد (A) آن یکی بوده و جابه‌جایی صفر است. $2\pi r = 2 \times 3 \times 15 = 90 \text{ m}$ محیط دایره = مسافت

(فصل‌های ۴ و ۵ - شتاب متوسط، قانون دوم نیوتون)

۷۵ ۱

ابتدا با در نظر گرفتن سرعت و زمان، مقدار شتاب را به دست آورده و سپس با کمک مقدار شتاب و نیروی خالص و استفاده از قانون دوم نیوتون، جرم جسم را محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{2} \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma \Rightarrow 12 = m \times 3 \Rightarrow m = 4 \text{ kg} \xrightarrow{\times 1000} 4000 \text{ g}$$

خواست باشه که! چون جسم از حالت سکون شروع به حرکت کرده است، سرعت اولیه آن صفر است. علاوه بر آن باید دقت نمود که در پایان حل مسئله، جرم به دست آمده برحسب کیلوگرم است و چون در صورت سؤال برحسب گرم خواسته است باید به گرم تبدیل شود.

(فصل ۶ - زمین‌ساخت ورقه‌ای)

۷۶ ۲

تفاوت دما در بخش‌های عمقی و سطحی سست‌کره (خمیرکره) باعث اختلاف چگالی بین این بخش‌ها و ایجاد جریان همرفتی در سست‌کره می‌شود. با صعود مواد از بخش عمقی که دمای بیشتر و چگالی کم‌تری دارند به سمت بالا و پایین رفتن مواد از بخش‌های بالایی که دمای کمتر و چگالی بیشتری دارند و در نتیجه ایجاد جریان همرفتی، قطعات سنگ‌کره که بر روی خمیرکره شناورند به همراه خمیرکره حرکت می‌کنند.

(فصل ۸ - اصل پاسکال)

۷۷ ۲

براساس اصل پاسکال، فشاری که به زیر پیستون کوچک وارد می‌شود، بدون کاهش به تمام نقاط مایع و از جمله به زیر پیستون بزرگ منتقل می‌شود. به همین دلیل فشار زیر پیستون کوچک و بزرگ برابر است.

$$W = mg = 800 \times 10 = 8000 \text{ N}$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{160}{A_1} = \frac{8000}{0.2}$$

$$\Rightarrow A_1 = \frac{160 \times 0.2}{8000} = 0.004 \text{ m}^2$$

(فصل ۱ - درس ۳)

۸۸ ۲

باید می‌دونستی که... ۱) تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه Ω عضوی برابر

2^n است. ۲) احتمال وقوع هر پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{تعداد حالات‌های مطلوب}}{\text{کل حالات‌ها}}$$

مجموعه A دارای ۹ عضو است، پس تعداد کل زیرمجموعه‌های آن یا همان تعداد اعضای فضای نمونه‌ای مورد نظر برابر با 2^9 است. اعضای A که عدد اول نیستند ۱، ۴، ۶، ۸ و ۹ هستند که با آن‌ها 2^5 زیرمجموعه می‌توان ساخت، پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2^5}{2^9} = \frac{1}{2^4} = \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

(ترکیبی - فصل‌های ۲ و ۶)

۸۹ ۲

باید می‌دونستی که... ۱) شیب دو خط موازی با هم برابر است. ۲) عددهای

اعشاری غیرمختوم که قسمت اعشاری آن‌ها متناوب نباشد، گنگ هستند.

۳) معادله خط $y = ax + b$ را در نظر بگیرید. با توجه به علامت a و b خط از ناحیه‌های مختلف عبور می‌کند که در جدول زیر آمده است:

شکل	عبور از ناحیه‌های	b	a
	۱، ۲ و ۳	$b > 0$	$a > 0$
	۱، ۳ و ۴	$b < 0$	$a > 0$
	۱، ۲ و ۴	$b > 0$	$a < 0$
	۲، ۳ و ۴	$b < 0$	$a < 0$

هر کدام از عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول: همواره درست است؛ دو خط با شیب برابر موازی‌اند.

عبارت دوم: همواره درست نیست؛ اگر عدد اعشاری مختوم یا متناوب نباشد، حتماً گنگ است.

عبارت سوم: همواره درست است؛ خطوط با شیب منفی و عرض از مبدأ مثبت از ناحیه اول، دوم و چهارم عبور کنند.

پس دوتا از عبارت‌ها همواره درست هستند.

(فصل ۵ - درس ۳)

۹۰ ۱

باید می‌دونستی که... ۱) اتحاد مربع دوجمله‌ای به دو صورت زیر است:

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \quad (a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \quad \text{۲) اتحاد مزدوج به صورت مقابل است:}$$

حاصل پرازنتر اول را به کمک اتحاد مربع دوجمله‌ای به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} (2 + \sqrt{3})^2 (4\sqrt{3} - 7) &= (2^2 + (\sqrt{3})^2 + 2 \times 2\sqrt{3})(4\sqrt{3} - 7) \\ &= (4 + 3 + 4\sqrt{3})(4\sqrt{3} - 7) = \underbrace{(4\sqrt{3} + 7)(4\sqrt{3} - 7)}_{\text{اتحاد مزدوج}} \\ &= (4\sqrt{3})^2 - 7^2 = 16 \times 3 - 49 = 48 - 49 = -1 \end{aligned}$$

گزینه (۲): نادرست؛ اغلب ماهی‌ها بادنکک شنا دارند، ولی پرندگان بادنکک شنا ندارند. بادنکک شنا به ماهی کمک می‌کند تا بتواند چگالی بدن را تغییر داده و در عمق دلخواه شنا کند. **گزینه (۴):** نادرست؛ ماهی‌ها کیسه هوایی ندارند زیرا کیسه هوایی از بخش‌های تشکیل‌دهنده شش است که در بدن پرندگان وجود دارد در حالی که ماهی‌ها با آبشش تنفس می‌کنند.

(فصل ۱۵ - زنجیره غذایی و روابط بین جانداران)

۸۵ ۳

تعداد شکارچیان بوم‌سازگان به تعداد شکارها وابسته است. یعنی با افزایش تعداد شکارها، شکارچیان هم زیاد می‌شوند و با کاهش تعداد شکارها، تعداد شکارچیان هم کم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: **گزینه (۱):** نادرست؛ در هرم ماده و انرژی از قاعده هرم به رأس آن از هر تراز به تراز بعدی ماده و انرژی و همچنین تعداد جانداران کمتر می‌شود. **گزینه (۲):** نادرست؛ اولین حلقه هر زنجیره غذایی جاندار تولیدکننده است و تولیدکننده‌ها، از مواد معدنی مواد آلی می‌سازند. **گزینه (۴):** نادرست؛ گلسنگ موجودی است که از همیاری قارچ و جلبک به وجود می‌آید.

حواست باشه که! با وجود آن که تولیدکنندگان نیز تنفس سلولی

انجام می‌دهند و در طی این عمل از گلوکز (ماده آلی)، CO_2 و H_2O (مواد معدنی) تولید می‌شود ولی چون در گزینه (۲) تولیدکننده بودن را منوط به تولید مواد معدنی از مواد آلی کرده، این گزینه نادرست است.

ریاضی

(فصل ۲ - درس ۱)

۸۶ ۳

باید می‌دونستی که... در نمایش اعداد اعشاری متناوب ساده و مرکب

قسمت تکرارشونده را یک بار نوشته و بالای آن خط می‌کشیم.

کافی است قسمت متناوب گزینه‌ها را چند بار تکرار کنیم:

گزینه (۱): $0.\overline{123} = 0.123123123123 \dots$

گزینه (۲): $0.\overline{123} = 0.123222222222 \dots$

گزینه (۳): $0.\overline{123} = 0.123333333333 \dots$

گزینه (۴): 0.123

همان‌طور که مشخص است عدد $0.123333 \dots$ یا همان $1/123$ از بقیه بزرگ‌تر است.

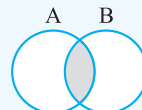
(فصل ۱ - درس ۳)

۸۷ ۲

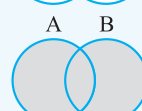
باید می‌دونستی که... اشتراک، اجتماع و تفاضل دو مجموعه روی نمودار ون

به صورت زیر است:

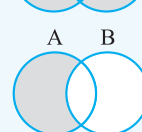
۱) $A \cap B = \{x | x \in A, x \in B\}$



۲) $A \cup B = \{x | x \in A \text{ یا } x \in B\}$



۳) $A - B = \{x | x \in A, x \notin B\}$



با توجه به این که $A = \{1, a, 3, 7\}$ ، $B = \{1, 3, b\}$ و $A \cap B = \{3, 7\}$ پس حتماً عضو b در مجموعه B برابر با ۷ است. از طرفی دیگر $A - B = \{c, 15\}$ پس:

$$A - B = \{1, a, 3, 7\} - \{1, 3, 7\} = \{1, a\} = \{c, 15\}$$

$$\Rightarrow a = 15, c = 10$$

در نهایت حاصل $a + b - c$ برابر است با: $a + b - c = 15 + 7 - 10 = 12$

باید می‌دونستی که... برای گویا کردن کسرهایی مانند $\frac{x}{\sqrt{a}}$ صورت و مخرج کسر را در $\sqrt{a}$ ضرب می‌کنیم.

با ساده کردن رادیکال‌ها داریم:

$$\sqrt{3}(x - \sqrt{12}) = \sqrt{9+16} - \frac{\sqrt{54}}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}x - \sqrt{36} = \sqrt{25} - \frac{\sqrt{27 \times 2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow \sqrt{3}x - 6 = 5 - \frac{\sqrt{3^3 \times 2}}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}x - 6 = 5 - \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow \sqrt{3}x = 11 - 3 \Rightarrow x = \frac{8}{\sqrt{3}}$$

با گویا کردن کسر به دست آمده داریم: $x = \frac{8}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3} = \frac{8}{3} \times \sqrt{3}$ پس x برابر $\frac{8}{3}\sqrt{3}$ است.

باید می‌دونستی که... ① $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ($a \neq 0, n \in \mathbb{N}$)

② اگر بین توان‌های متوالی یک عدد پранتз داشته‌ایم، توان‌ها را در هم ضرب می‌کنیم ولی در صورتی که پранتз نبود از بیرونی‌ترین توان شروع می‌کنیم به توان رساندن! ③ در ضرب و تقسیم اعداد توان‌دار در صورتی که پایه‌ها یکسان باشند، داریم: $a^m \times a^n = a^{m+n}$ $a^m \div a^n = a^{m-n}$

با توجه به توضیحات بالا شروع به ساده کردن می‌کنیم:

$$3^5 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \times 9 + \left(\frac{1}{27}\right)^{-2} \times \frac{1}{3}$$

$$= \frac{5^{18} \times 9 / 2^6}{3^5 + 3^3 \times 3^2 + (3^{-3})^{-2} \times 3^{-1}} = \frac{3^5 + 3^{2+2} + 3^6 \times 3^{-1}}{5^{18} \times \left(\frac{2}{10}\right)^6} = \frac{3^5 + 3^4 + 3^5}{5^{18} \times \left(\frac{1}{5}\right)^{-6}}$$

$$= \frac{3^5 + 3^5 + 3^{6+(-1)}}{5^{18} \times 5^{-6}} = \frac{3^5 + 3^5 + 3^5}{5^{18+(-6)}} = \frac{3 \times 3^5}{5^{12}} = \frac{3^6}{(5^2)^6} = \left(\frac{3}{5}\right)^6$$

باید می‌دونستی که... ① حجم کره‌ای به شعاع R برابر است با: $\frac{4}{3}\pi R^3$

② مساحت کره‌ای به شعاع R برابر است با: $4\pi R^2$

نسبت حجم به مساحت کره برابر است با:

$$\frac{V}{S} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{4\pi R^2} = \frac{R}{3}$$

نمودار $\frac{V}{S}$ بر حسب R دارای شیب $\frac{1}{3}$ است، پس پایین‌تر از نیمساز ناحیه اول و سوم قرار می‌گیرد؛ بنابراین نمودار گزینه (۴) می‌تواند نشان‌دهنده آن باشد.

باید می‌دونستی که... برای محاسبه باقی‌مانده تقسیم یک چندجمله‌ای بر $x^2 - a$ در مقسوم به جای x^2 مقدار a را قرار می‌دهیم.

روش اول: تقسیم را تمیز و مرتب انجام می‌دهیم:

$$\begin{array}{r} x^6 \quad | \quad x^2 - \sqrt{2} \\ -(x^6 - \sqrt{2}x^4) \quad | \quad x^4 + \sqrt{2}x^2 + \sqrt{4} \\ \hline \quad \quad \quad \sqrt{2}x^4 \quad | \quad \quad \quad \sqrt{2}x^4 \\ -(\quad \quad \quad \sqrt{2}x^4 - \sqrt{4}x^2) \quad | \quad \quad \quad \sqrt{4}x^2 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \sqrt{4}x^2 \quad | \quad \quad \quad \sqrt{4}x^2 \\ -(\quad \quad \quad \sqrt{4}x^2 - \sqrt{4}) \quad | \quad \quad \quad \sqrt{4} \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \sqrt{4} \end{array}$$

باقی‌مانده تقسیم برابر با $\sqrt{4} = 2$ است.

روش دوم: در مقسوم به جای x^2 مقدار $\sqrt{2}$ را قرار می‌دهیم:

$$x^6 = (x^2)^3 = (\sqrt{2})^3 = 2$$

باید می‌دونستی که... یک عبارت گویا به ازای مقادیری که مخرج آن را صفر می‌کند تعریف نشده است.

در صورت کسر داده شده، مخرج‌های x و x^2 به ازای $x = 0$ تعریف نشده هستند. هم‌چنین بررسی می‌کنیم مخرج کسر داده شده به ازای چه مقادیری برابر با صفر است.

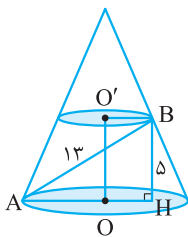
$$1 + \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 + x - 1}{x^2}$$

$$1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2} = \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2} = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x - 2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

پس عبارت گویای داده شده به ازای $x = 0, 2$ تعریف نشده است.

حواست باشه که! برای پیدا کردن نقاط تعریف نشده یک عبارت گویا، باید تمام مخرج‌های موجود را برابر صفر قرار بدهید.



اگر از نقطه B بر قاعدهٔ مخروط عمود کنیم، داریم:

$$AB^2 = AH^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow 13^2 = AH^2 + 5^2$$

$$\Rightarrow AH^2 = 169 - 25 = 144$$

$$\Rightarrow AH = \sqrt{144} = 12$$

با توجه به این که شعاع قاعدهٔ مخروط ۷ است داریم:

$$OA = 7 \Rightarrow OH = AH - OA = 12 - 7 = 5 \Rightarrow OH = 5 = O'B$$

پس شعاع سطح مقطع برابر ۵ و مساحت آن برابر با $\pi \times (5)^2 = 25\pi$ است.

باید می‌دونستی که... هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

از نقطه D بر ضلع AC عمود می‌کنیم و چون D روی نیمساز $\widehat{BAC}$ قرار دارد، پس $DH = DH'$ ، با توجه به مساحت مثلث ABD داریم:

$$S_{ABD} = \frac{DH \times AB}{2} = 12$$

$$\Rightarrow \frac{DH \times 8}{2} = 12$$

$$\Rightarrow DH = \frac{2 \times 12}{8} = 3$$

پس $DH' = 3$ و مساحت مثلث ADC برابر است با:

$$S_{ADC} = \frac{DH' \times AC}{2} = \frac{3 \times 12}{2} = 18$$

مساحت مثلث ABC از مجموع مساحت مثلث‌های ABD و ADC به دست می‌آید؛ پس:

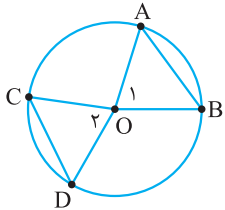
$$S_{ABC} = S_{ABD} + S_{ADC} = 18 + 12 = 30$$

باید می‌دونستی که... شیب خطوطی که موازی محور طول‌ها هستند برابر صفر است.

۲ حالت‌های همنهشتی دو مثلث قائم‌الزاویه، علاوه بر حالت‌های کلی به صورت زیر است:

(الف) تساوی وتر و یک ضلع (و ض)
(ب) تساوی وتر و یک زاویه حاده (و ز)

در دایره زیر، کمان‌های AB و CD با هم برابر هستند و باید اثبات کنیم وترهای نظیر آن‌ها یعنی AB و CD نیز برابرند. برای این کار مرکز دایره را به دو سر کمان‌ها وصل می‌کنیم.



$OA = OC$ (شعاع‌های دایره)
 $OB = OD$ (شعاع‌های دایره)
 $\hat{O}_1 = \hat{O}_2$ (زاویه‌های مرکزی روبه‌کمان‌های برابر)
 $\xrightarrow{(ضض)} \triangle OAB \cong \triangle OCD$

از برابری اجزای نظیر دو مثلث OAB و OCD داریم:

$AB = CD$

(فصل ۳ - درس ۲)

باید می‌دونستی که... ۱ نماد علمی هر عدد اعشاری مثبت به صورت $a \times 10^n$ است که در آن $1 \leq a < 10$ و n عددی صحیح می‌باشد. ۲ در نوشتن نماد علمی اگر ممیز به سمت چپ حرکت کند به تعداد حرکت‌ها، به توان ۱۰ اضافه و اگر ممیز به سمت راست حرکت کند به تعداد حرکت‌ها، از توان ۱۰ کم می‌کنیم.

عددها را بدون اعشار می‌نویسیم!

$$\frac{12/5 \times 10^{-6}}{0/25 \times 10^1} = \frac{125 \times 10^{-7}}{25 \times 10^8} = 5 \times 10^{-7-8} = 5 \times 10^{-15}$$

خط مورد نظر موازی محور طول‌ها است پس شیب آن صفر است.

$$y = (2m - n - 6)x + (m + n) \Rightarrow 2m - n - 6 = 0$$

از طرفی خط از نقطه $\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$ می‌گذرد، پس مختصات آن در معادله خط صدق می‌کند.

$$y = (2m - n - 6)x + (m + n)$$

$$\xrightarrow{\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}} \begin{matrix} 2m - n - 6 = 0 \\ -3 = 0 \times 2 + (m + n) \end{matrix} \Rightarrow m + n = -3$$

با قراردادن دو تساوی به‌دست آمده در یک دستگاه داریم:

$$\begin{cases} 2m - n = 6 \\ m + n = -3 \end{cases}$$

$$3m = 3 \Rightarrow m = 1$$

$$m + n = -3 \xrightarrow{m=1} 1 + n = -3 \Rightarrow n = -4$$

$$m^{-n} = 1^{-(-4)} = 1^4 = 1$$

حاصل m^{-n} برابر است با:

(فصل ۳ - درس ۳)

۹۹ ۳

باید می‌دونستی که... ۱ حالت‌های همنهشتی دو مثلث در حالت کلی به صورت زیر است:

(الف) تساوی سه ضلع (ضضض)

(ب) تساوی دو ضلع و زاویه بین آن‌ها (ضضز)

(پ) تساوی دو زاویه و ضلع بین آن‌ها (زضز)

۳۳- هر یک از ویژگی‌های زیر، به ترتیب مربوط به کدام زیست‌بوم است؟

«زمستان‌های طولانی و سرمای بسیار شدید - آب‌وهوای گرم در تمام سال - بیشترین تنوع زیستی جهان»

- (۱) توندرا - تایگا - بیابان
(۲) تایگا - بیابان - ساوان
(۳) تایگا - بارانی استوایی - ساوان
(۴) توندرا - ساوان - بارانی استوایی

۳۴- طبق الگوی زیر، اطلاعات مندرج در کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟

«نام قرارداد - طرفین قرارداد - مفاد قرارداد»

- (۱) قرارداد رژی - ایران و انگلیس - حق انحصاری فروش توتون و تنباکو به فرد انگلیسی
(۲) قرارداد گلستان - ایران و روسیه - واگذاری ایالت‌های گرجستان و داغستان به روسیه
(۳) قرارداد ترکمانچای - ایران و روسیه - خارج‌شدن شهرهای باکو و گنجه از حاکمیت ایران
(۴) قرارداد ۱۹۱۹ - ایران و انگلیس - اداره امور مالی و نظامی ایرانیان توسط انگلیسی‌ها

۳۵- در کدام گزینه، کلمه یا عبارت نوشته‌شده در پرانتز، با جمله همخوانی ندارد؟

- (۱) ارتباطی که افراد را به یک حکومت مشخص پیوند می‌دهد و در نتیجه، برای فرد و حکومت حقوق و تکالیفی ایجاد می‌شود. (شهروندی)
(۲) مبلغی که شهروندان براساس قانون و به صورت بلاعوض به دولت پرداخت می‌کنند تا صرف هزینه‌های عمومی کشور شود. (عوارض)
(۳) همه شهروندان حق دارند به آموزش و پرورش و مراکز فرهنگی دسترسی داشته باشند. (حق برخورداری از رفاه و تأمین اجتماعی)
(۴) به فرموده حضرت علی (ع) فردی که به کاری بی‌اهمیت بپردازد، امور مهم‌تر را تباہ ساخته است. (بهره‌وری)

عربی

۳۶- «إِنَّ اللَّهَ عَالِمُ غَيْبِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ إِنَّهُ عَلِيمٌ بِذَاتِ الصُّدُورِ». عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ.

- (۱) بی‌گمان خداوند، دانای نهان آسمان‌ها و زمین است؛ همانا او به درون سینه‌ها آگاه است.
(۲) خداوند هر آن‌چه که در آسمان‌ها و زمین پنهان است می‌داند؛ بی‌گمان او به درون دل‌ها داناست.
(۳) بی‌شک پروردگار ما، به نهان آسمان‌ها و زمین‌ها آگاهی دارد؛ او قطعاً به درون سینه‌ها علم دارد.
(۴) همانا خداوند، داناست به غیب آسمان‌ها و زمین؛ بی‌شک او آن‌چه را که در دل‌ها وجود دارد، می‌بیند.

۳۷- عَيْنِ الصَّحِيحِ حَوْلَ كَلِمَاتِ الْعِبَارَةِ التَّالِيَةِ.

- (۱) مَنْ طَلَبَ أَخًا بِلاَ عَيْبٍ بَقِيَ بِلاَ أَخٍ: هر کسی دوست بدون عیبی بخواهد، بدون دوست باقی می‌ماند.
(۲) الطَّيَّارُونَ قَتَلُوا النَّاسَ فِي غَارَاتِهِمُ اللَّيْلِيَّةِ: هواپیماها، در حملات خود در شب، مردم را کشتند.
(۳) كَانَتْ الطَّبِيبَةُ تَكْتُبُ لِمَرِيضَاتِهَا الْحُبُوبَ الْمُهْدَنَةَ فَقَطْ: فقط آن پزشک بود که برای بیماران خود، قرص‌های آرام‌بخش نوشت.
(۴) كُنْتُ أَرْجُو أَنْ تَلْتَزِمَ بِالْحَقِّ وَتَعْفُو عَدُوَّكَ: من امید داشتم که تو به حق پایبند شوی و دشمنت تو را ببخشد.

۳۸- عَيْنِ الصَّحِيحِ حَوْلَ كَلِمَاتِ الْعِبَارَةِ التَّالِيَةِ.

- «نَقَضِي خَوَالِي سِتَّ سَاعَاتٍ فِي الْمَوْسَسَةِ التِّجَارِيَّةِ، فَتَبَدَّأَ أَعْمَالُنَا الْيَوْمِيَّةُ مِنَ السَّاعَةِ السَّابِعَةِ، وَتَنْتَهِي فِي السَّاعَةِ الْوَاحِدَةِ وَ النِّصْفِ.»
(۱) صفة - موصوف - صفة - مضاف إليه
(۲) مضاف إليه - مضاف - مضاف إليه - صفة
(۳) مضاف إليه - موصوف - مضاف إليه - صفة
(۴) صفة - مضاف - مضاف - صفة

۳۹- عَيْنِ الَّذِي يَخْتَلِفُ فِيهِ نَوْعُ «لَا».

- (۱) الزَّاسِبَاتُ هُنَّ اللَّاتِي لَا يَنْجَحْنَ فِي امْتِحَانَاتِهِنَّ.
(۲) لَا يَتَأَسَّى مِنْ رُوحِ اللَّهِ فَإِنَّهُ لَا يَتَأَسَّى مِنْهُ إِلَّا الْكَافِرُونَ.
(۳) لِمَ لَا تَعْمَلْنَ بِنَصَائِحِ أُمَّهَاتِكُنَّ فِي الْحَيَاةِ الْيَوْمِيَّةِ؟
(۴) تُرِيدُ الزَّائِكَةُ أَنْ لَا تَنْزِلَ مِنَ السَّيَّارَةِ قَبْلَ تَوَقُّفِهَا.

۴۰- عَيْنِ الْجَوَابِ الْمُنَاسِبِ لِلْأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ عَلَى التَّرْتِيبِ. (إِجَابَةٌ وَاحِدَةٌ زَائِدَةٌ)

- (۱) كَمْ حَافِلَةً فِي الْمَوْقِفِ؟
(۲) بِمَ تُسَافِرَانِ إِلَى مَشْهَدِ الْمُقَدَّسَةِ؟
(۳) كَيْفَ يُمَكِّنُ الدُّخُولُ بِالْجَامِعَةِ؟
(۴) مَاذَا تُرِيدِينَ مِنْ زَمِيلَاتِكِ؟

الف) بِالْحَافِلَةِ ب) ثَالِثَةً ج) مُسَاعِدَتِي د) بِالسَّغِيِّ وَالْاجْتِهَادِ

هـ) اِثْنَتَيْنِ هـ) اِثْنَتَيْنِ

- (۱) هـ - الف - د - ج (۲) الف - د - ج - ب (۳) هـ - د - الف - ج (۴) ب - الف - د - هـ



اقرأ النص التالي بدقة

صخرة الرؤشة هي مكانٌ سياحيٌّ مشهورٌ وهي عبارةٌ عن صخرتين كبيرتين قريبتين من ساحل منطقة الرؤشة، في بحر بيروت العربي. كلمة «رؤشة» ترجع إلى أصلٍ غير عربيٍّ تعني بالعربية «الرأس»، ولكن بعض المحققين يعتقدون أن اللفظة من أصل فرنسي، وفي هذه اللغة «زوش» تعادل «الصخرة». يقول العلماء بأن الرؤشة ظهرت بسبب عدة زلازل قوية ضربت بحر بيروت العربي في القرن ١٣ م. تتكون الصخرة من صخرتين عظيمتي الحجم، إحداهما أكبر من الثانية، والكبيرة هي الصخرة الخالية الوسط. يبلغ ارتفاع صخرة الرؤشة ما يقارب سبعين متراً ومتوسط ارتفاعها خمسة وعشرون متراً، أما الصخرة الثانية الصغيرة فقد تأثرت بالعوامل الجوية طول الزمن. إن صخرة الرؤشة كانت على مدى السنين مكاناً لإجراء النشاطات الوطنية والاجتماعية والرياضية وغيرها وأجر هذه النشاطات أجريت حوالي السنة ٢٠٢٠ بالميلادية.

• أجب عن الأسئلة ٤١ إلى ٤٤ بما يناسب النص.

٤١- مسمى هذا المكان السياحي يعود إلى أصل بمعنى عَيْن الخطأ للفرغين.

(١) عربي - الرأس (٢) غير عربي - الصخرة (٣) غير عربي - الرأس (٤) فرنسي - الصخرة

٤٢- صخرة الرؤشة هي

(١) صخرة عظيمة واحدة في بحر بيروت العربي.
(٢) صخرتان قريبتان ظهرت بسبب زلزلة شديدة في لبنان.
(٣) الصخرة الخالية الوسط بمعنى «الرأس» في العربية.
(٤) صخرتان جميلتان ما تغيرتا طول الزمن.

٤٣- عَيْن المفرد.

(١) نشاطات (٢) صخرتين (٣) سنين (٤) مكان

٤٤- عَيْن فعلاً يَخْتَلِفُ زَمَنُهُ في النص.

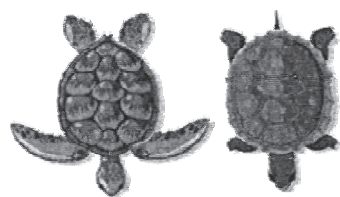
(١) ترجع (٢) يعتقدون (٣) ظهرت (٤) تعني

٤٥- أي المثل يُشير إلى مفهوم هذه الصورة؟

(١) العالم بلا عمل كالشجر بلا ثمر
(٢) الوخذه خير من جليس السوء
(٣) عداوة العاقل خير من صداقة الجاهل
(٤) من حفر بثراً لأخيه وقع فيها

علوم تجربی

٤٦- یک دانش آموز پس از مشاهده این دو لاک پشت گفت: به احتمال زیاد، یکی از لاک پشتها آبی و لاک پشت دیگر خشکی زی است. کدام یک از خصوصیات این جانور به او کمک کرده است تا به این نظر برسد؟



(١) اندازه دم (٢) اندام حرکتی
(٣) اندام تنفسی (٤) دستگاه عصبی

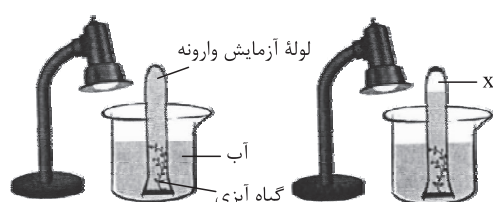
٤٧- در ساختار نشاسته و سلولز، واحدهای سازنده کوچک تکرار شوندهای وجود دارند که به هم وصل شده اند و یک درشت مولکول (و بسیار) ساخته اند. این واحدهای سازنده کوچک از طریق کدام اتم یا مولکول به هم متصل می شوند؟

(١) کربن (٢) هیدروژن (٣) اکسیژن (٤) ایتن

٤٨- کدام واکنش شیمیایی می تواند موجب بر هم خوردن یک چرخه طبیعی گسترده شود؟

(١) تشکیل یونها در محلول های نمکی
(٢) سوختن هیدروکربنها با پیوند اشتراکی
(٣) انحلال کربن دی اکسید در آب های شور
(٤) تجزیه نور خورشید در لایه بالایی جو

٤٩- شکل مقابل وسایل و مراحل تحقیق یک دانش آموز را نشان می دهد. در ابتدا لوله آزمایش که به صورت وارونه قرار گرفته، پر از آب بود. بعد از چند ساعت از روشن شدن چراغ، آب در لوله آزمایش پایین رفت. در فضای بالای لوله آزمایش که با x مشخص شده است، چه چیزی وجود دارد؟ (از تبخیر آب چشم پوشی کنید.)

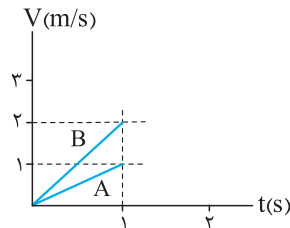


(١) خلأ (٢) هوا

(٣) کربن دی اکسید (٤) اکسیژن

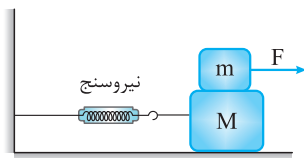
۵۰- وقتی سنگ‌های رسوبی و آذرین، بدون این که ذوب شوند، به مدت طولانی فشار و گرمای زیادی را تحمل کنند، آن قدر تغییر می‌کنند که دیگر شباهتی به سنگ‌های اولیه ندارند. در این صورت به آن‌ها «سنگ‌های دگرگون شده» می‌گویند. براساس نظریه «زمین ساخت ورقه‌ای» کدام گزینه با احتمال بیشتر باعث ایجاد «سنگ دگرگون شده» می‌شود؟

- (۱) ورقه‌هایی که از هم دور می‌شوند.
(۲) ورقه‌هایی که به هم نزدیک می‌شوند.
(۳) ورقه‌هایی که در کنار هم می‌لغزند.
(۴) همه انواع ورقه‌های لغزنده



۵۱- نمودار سرعت - زمان ثانیه اول حرکت دو خودروی A و B در شکل مقابل رسم شده است. سپس در همان جهت، خودروی A به مدت یک ثانیه با شتاب 2 m/s^2 و خودروی B به مدت یک ثانیه با شتاب 1 m/s^2 به حرکت خود ادامه می‌دهند. سرعت خودروها در لحظه $t = 2 \text{ s}$ را با V_A و V_B و مسافت طی شده توسط خودروی A و B در دو ثانیه اول حرکت را با L_A و L_B نشان می‌دهیم. کدام یک از روابط زیر درست است؟

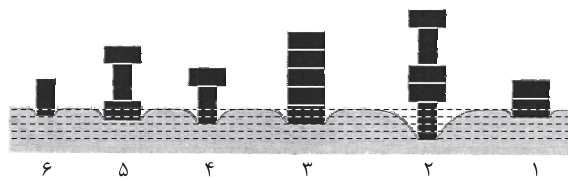
- (۱) $L_B = L_A$ و $V_B > V_A$
(۲) $L_B > L_A$ و $V_B = V_A$
(۳) $L_B = L_A$ و $V_B = V_A$
(۴) $L_B > L_A$ و $V_B > V_A$



۵۲- جعبه‌ای به جرم m روی جعبه دیگری به جرم M قرار دارد. جعبه m را با نیروی $F = 50 \text{ N}$ می‌کشیم که بر اثر آن، روی جعبه M سر می‌خورد. نیروی اصطکاک جنبشی بین جعبه m و جعبه M برابر 30 N است. هیچ اصطکاک بین جعبه M و سطح میز افقی وجود ندارد. در لحظاتی که جعبه m با شتاب ثابت حرکت می‌کند و جعبه M (تقریباً) ساکن است، نیرویسنج حدوداً چه مقداری را نشان می‌دهد؟

- (۱) 50 N (۲) 30 N (۳) 20 N (۴) صفر

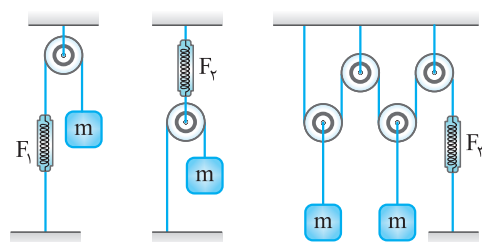
۵۳- یک تشک بزرگ داریم که اگر جسمی روی آن قرار دهیم، متناسب با فشار روی تشک، سطح آن فرو می‌رود. تعدادی آجر به ابعاد $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ را به روش‌های مختلف روی تشک قرار می‌دهیم و میزان فرو رفتن تشک را رسم می‌کنیم. کدام شکل‌های زیر به درستی رسم شده‌اند؟



- (۱) شکل‌های ۱، ۴، ۵ و ۶
(۲) شکل‌های ۲، ۳، ۵ و ۶
(۳) شکل‌های ۲، ۴ و ۶
(۴) شکل‌های ۱، ۳ و ۵

۵۴- کدام گزینه درباره «رقابت» درست است؟

- (۱) رقابت، تنها میان افراد یک گونه وجود دارد.
(۲) رقابت، تنها میان چند گونه که در یک بوم‌سازگان زندگی می‌کنند، وجود دارد.
(۳) رقابت، همواره منجر به درگیری و جنگ (ستیز) می‌شود.
(۴) رقابت، ممکن است از طریق اثری که جانداران بر منابع مشترک می‌گذارند، ایجاد شود.



۵۵- جعبه‌ای به جرم $m = 1 \text{ kg}$ را به سه روش مختلف به قرقره و نیروسنج وصل کرده‌ایم. جرم هر قرقره 1 kg است. اندازه نیروی نشان داده شده توسط هر نیروسنج را با F_1 ، F_2 و F_3 نشان می‌دهیم. با چشم‌پوشی از جرم نیروسنج، نخ و اصطکاک قرقره‌ها، کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) $F_2 < F_1 < F_3$
(۲) $F_2 > F_1 = F_3$
(۳) $F_1 < F_2 < F_3$
(۴) $F_1 < F_3 < F_2$

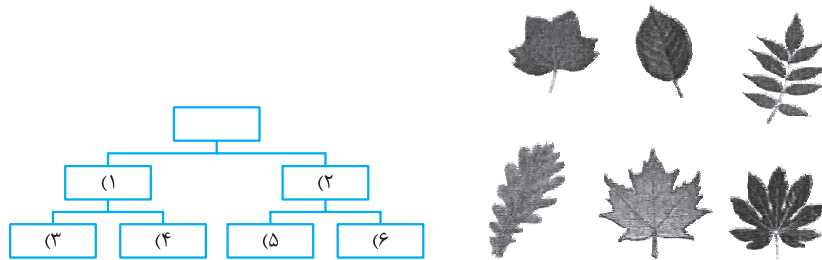


۵۶- علی و دوستانش با وسایل ساده، اسطرلابی درست می‌کنند (همانند شکل) و زاویه ارتفاع ستاره قطبی را در شهرهای بندرعباس، شیراز، اصفهان و رشت اندازه می‌گیرند. آن‌ها زوایای اندازه‌گیری شده را به ترتیب با D_1 ، D_2 ، D_3 و D_4 ثبت می‌کنند. به نظر شما کدام یک از روابط زیر، این مقادیر را به درستی مقایسه می‌کند؟

- (۱) $D_1 = D_2 = D_3 = D_4$
(۲) $D_1 > D_2 > D_3 > D_4$
(۳) $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$

(۴) در فصل‌های مختلف سال، هر یک از گزینه‌ها ممکن است درست باشد.

۵۷- یک دانش‌آموز، تعدادی برگ جمع‌آوری کرده است (شکل داده‌شده)، هم‌کلاسی‌هایش با در نظر گرفتن «اهمیت» صفت‌های مشترک بین برگ‌ها، ۴ ردیف از «کلیدهای شناسایی دوراهی» را پیشنهاد کرده‌اند. با توجه به ترتیب شماره‌ها و از راست به چپ، جایگزینی عبارات کدام گزینه به جای اعداد داخل نمودار، «همه» برگ‌ها را «دقیق‌تر» گروه‌بندی می‌کند؟



- (۱) تکی / چندتایی / کناره صاف / کناره دندانه‌دار / متصل به یک نقطه / متصل به چند نقطه
 (۲) متصل به یک نقطه / متصل به چند نقطه / تکی / چندتایی / کناره صاف / کناره دندانه‌دار
 (۳) کناره صاف / کناره دندانه‌دار / روشن / تیره / متصل به یک نقطه / متصل به چند نقطه
 (۴) روشن / تیره / کناره صاف / کناره دندانه‌دار / متصل به چند نقطه / متصل به یک نقطه

۵۸- هر یک از عبارات‌های زیر، مثالی برای تشکیل یک نوع سنگ است. کدام جمله، سنگی را معرفی می‌کند که احتمال تشکیل فسیل در آن نیست؟

- (۱) نشستن گرد و غبار روی اجسام
 (۲) ماسه‌بازی کنار دریا
 (۳) گرفته‌شدن شیر سماور
 (۴) پختن گل و تهیه آجر

۵۹- دو نوع صدف دوکفه‌ای «باریک» و «پهن» در دریا رقیب یکدیگرند. ستاره دریایی هر دو را شکار می‌کند؛ ولی غذای اصلی او صدف‌های باریک هستند. اگر ستاره دریایی نباشد، جمعیت صدف دوکفه‌ای باریک زیاد می‌شود. از این اتفاق می‌توان نتیجه گرفت ...

- (۱) نبودن ستاره دریایی باعث شده دو نوع صدف دوکفه‌ای در استفاده از منابع مشترکشان سازش پیدا کنند.
 (۲) نبودن ستاره دریایی در رقابت دو نوع صدف دوکفه‌ای تأثیر ندارد.
 (۳) بودن ستاره دریایی باعث کاهش رقابت دو نوع صدف دوکفه‌ای است.
 (۴) بودن ستاره دریایی باعث افزایش رقابت دو نوع صدف دوکفه‌ای است.

۶۰- یک اتم عنصر ستون دوم جدول تناوبی با دو اتم عنصر X پیوند یونی تشکیل می‌دهد. دو اتم عنصر ستون اول جدول تناوبی با یک اتم عنصر Y پیوند یونی تشکیل می‌دهند. عدد اتمی عنصر Z، ۱۳ است. محصول واکنش شیمیایی X با Y را در آب حل می‌کنیم. آیا این محلول رسانای الکتریکی است؟ چند اتم عنصر X با یک اتم عنصر Z می‌تواند واکنش دهد؟ اگر عنصر Z را با عنصر ستون دوم جدول تناوبی مخلوط کنیم، آیا واکنش شیمیایی انجام می‌شود؟ چه چیز حاصل می‌شود؟ (به ترتیب از راست به چپ پاسخ دهید.)

- (۱) بله - یک اتم - بله - ترکیبی با پیوند اشتراکی حاصل می‌شود.
 (۲) خیر - سه اتم - خیر - آلیاژ حاصل می‌شود.
 (۳) بله - سه اتم - بله - ترکیبی با پیوند یونی حاصل می‌شود.
 (۴) خیر - سه اتم - بله - ترکیبی با پیوند یونی حاصل می‌شود.

ریاضیات

۶۱- حاصل $\frac{2024 \times 2025 - 2024 \times 1404}{2025 - 1404}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۱۴۰۴ (۲) ۲۰۲۴ (۳) ۲۰۲۵ (۴) ۶۲۱

۶۲- معادله $||x| + 3| - 2| = 0$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- همه عددهای سه‌رقمی را که با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ ساخته می‌شوند، در نظر بگیرید. اگر یکی از آن‌ها را به تصادف انتخاب کنیم، چه‌قدر احتمال دارد که عدد انتخاب‌شده، ارقام متمایز داشته باشد، ولی مضرب ۵ نباشد؟

- (۱) $\frac{12}{25}$ (۲) $\frac{12}{125}$ (۳) $\frac{48}{125}$ (۴) $\frac{13}{25}$

۶۴- حاصل $1 - \frac{999...999}{999...9}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۰۰۰ (۳) 10^{1404} (۴) 10^{702}

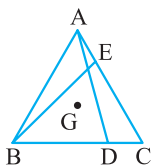
۶۵- اگر $A \cup B = \{2, 3, 4\}$ و $A \cap B = A$ ، مجموعه A حداکثر چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- در مثلث ABC ، $\hat{B} = 50^\circ$ و $\hat{A} = 70^\circ$. زاویه بین نیمساز داخلی $\hat{A}$ و عمود منصف ضلع BC چند درجه است؟

- (۱) 50° (۲) 10° (۳) 15° (۴) 20°

۶۷- در شکل زیر، G محل برخورد میانه‌های مثلث متساوی‌الاضلاع ABC است و می‌دانیم $BD = EC$. چه تعداد از عبارات زیر درست است؟



$GD = GE$ ○

$BE = AD$ ○

$\angle GDC = 120^\circ$ ○

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۶۸- اگر $a^{2a} = b$ ، حاصل $a^{3a^{2a}}$ کدام گزینه است؟

- (۱) $(3b)^2$ (۲) b^2 (۳) $(4b)^3$ (۴) $4b^3$

۶۹- اگر $x > 0$ و $2^{\sqrt{x}} - 1 = 7(9 - 2^{\sqrt{x}})$ ، مقدار x برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲۵ (۴) ۹

۷۰- اگر $abc = 1$ آن‌گاه حاصل عبارت $\frac{a}{1+a+ab} + \frac{b}{1+b+bc} + \frac{c}{1+c+ac}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $a + b + c$ (۴) $\frac{1}{a+b+c}$

۷۱- عدد $64 + 3^{12}$ بر کدام یک از گزینه‌های زیر بخش‌پذیر است؟

- (۱) ۶۲۹ (۲) ۶۹۲ (۳) ۸۵۶ (۴) ۸۶۵

۷۲- خط $3x + 4y = 12$ موازی است. از راست به چپ، چه تعداد از این نقاط بالای خط و چه تعداد از آن‌ها پایین خط قرار دارند؟

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -3 \\ 6 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix}$$

- (۱) ۲ و ۳ (۲) ۲ و ۳ (۳) ۳ و ۴ (۴) ۳ و ۴

۷۳- اگر نابرابری $0 \leq (x+3)(ax-b)$ همواره برقرار باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۷۴- احمد برای دوختن یک توپ مشابه شکل، ۱۲ پنج‌ضلعی با ضلع ۵ سانتی‌متر (با مساحت تقریبی ۴۳ سانتی‌متر مربع) و ۲۰ شش‌ضلعی (با

مساحت تقریبی ۶۵ سانتی‌متر مربع) از پارچه بریده است. هنگام دوخت هر درز، نیم سانتی‌متر از هر لبه پارچه داخل درز قرار می‌گیرد. شعاع توپ

نهایی به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



- (۱) $13/5$ (۲) $11/5$

- (۳) $10/5$ (۴) $9/5$

۷۵- اگر $m = \frac{x^2 + y^2 + z^2}{2xy}$ و $n = \frac{(x-y+z)(y-x+z)}{(x+y+z)(x+y-z)}$ ، مقدار $(n+1)(m+1)$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{(x+y)^2 + z^2}{(x+y)^2 - z^2}$ (۲) $\frac{(x+y)^2 - z^2}{(x+y)^2 + z^2}$ (۳) $\frac{(x+y)^2 + z^2}{(x+y)^2 - z^2}$ (۴) $\frac{(x+y)^2 - z^2}{(x+y)^2 + z^2}$

دفعه ۲ استعداد تحلیلی



۷۶- سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان برای تربیت دانش‌آموزان خود یک هدف بلندمدت دارد که در شعار چشم‌اندازی سازمان گنجانده شده است: «هر نیاز کشور، یک سمپادی آمادهٔ اثرگذاری». براساس این چشم‌انداز

- (۱) همهٔ نیازهای کشور فقط به کمک سمپادی‌ها برطرف خواهند شد.
- (۲) همهٔ کشورها می‌توانند برای رفع نیازهایشان از سمپادی‌های آمادهٔ اثرگذاری استفاده کنند.
- (۳) برای رفع همهٔ نیازهای کشور، سمپادی آمادهٔ اثرگذاری یافت خواهد شد.
- (۴) همهٔ سمپادی‌ها برای رفع همهٔ نیازهای کشور اثرگذار خواهند بود.

۷۷- کدام کلمه در زبان فارسی معنای متفاوتی دارد؟

- (۱) اعتذار (۲) پوزش (۳) عذرخواهی (۴) عذرا

۷۸- کدام یک از گزینه‌ها با سایر کلمات داخل دایره هماهنگی کم‌تری دارد؟

- (۱) خاک (۲) مین (۳) نیم (۴) الویه

۷۹- کدام یک از بیت‌های زیر از نظر معنایی با بقیه متفاوت است؟

- (۱) عقل آید راه را روشن کند / عشق آید بر تنت جوشن کند
- (۲) بی‌حرمتی است پانزدن بر بساط عقل / وقتی که عشق این‌همه اصرار می‌کند
- (۳) عقل و هوش و عشق چون با هم شوند / زخم‌های کهنه را مرهم شوند
- (۴) عقل ما را توشه تأمین می‌کند / عشق ما را قبله تعیین می‌کند

۸۰- می‌دانیم در یک کلاس ۳۴ نفری، حسین شلوار سبز و پیراهن مشکی، رضا شلوار و پیراهن سبز و محمد شلوار و پیراهن مشکی پوشیده‌اند. در این کلاس، تعداد نفرات کدام دسته بیشتر است؟

- (۱) افرادی که شلوار سبز یا پیراهن مشکی پوشیده‌اند.
- (۲) افرادی که هم شلوار سبز و هم پیراهن مشکی پوشیده‌اند.
- (۳) افرادی که یا شلوار سبز پوشیده‌اند یا پیراهن مشکی (و نه هر دو را).
- (۴) با قطعیت نمی‌توان گفت.

۸۱- مورچه‌هایی روی خانه‌های سفید جدول روبه‌رو قرار دارند. هر مورچه سریع‌ترین مسیر را برای خروج از درها انتخاب می‌کند؛ به این صورت که ابتدا با حرکت افقی یا عمودی خود را به راهروی تیره می‌رساند و سپس با حرکت در راهروها، خود را به نزدیک‌ترین در خروجی می‌رساند. جابه‌جایی بین دو خانه با شروع از خانهٔ سفید ۲ ثانیه و با شروع از خانهٔ تیره ۱ ثانیه طول می‌کشد. مثلاً: مورچهٔ خانهٔ A نیاز به ۸ + ۴ ثانیه دارد که به در شمارهٔ ۳ برسد. اگر مورچه‌ای از یک خانهٔ دلخواه جدول، با شرایط فوق، شروع به حرکت کند، دست‌کم چند ثانیه باید صبر کنیم تا مطمئن شویم به در خروج رسیده است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۱
- (۳) ۲۲
- (۴) ۲۳

• متن زیر را با دقت بخوانید.

عملگرهای ریاضی $\square$ ، $\diamond$ و $\bigcirc$ را به این صورت تعریف می‌کنیم:

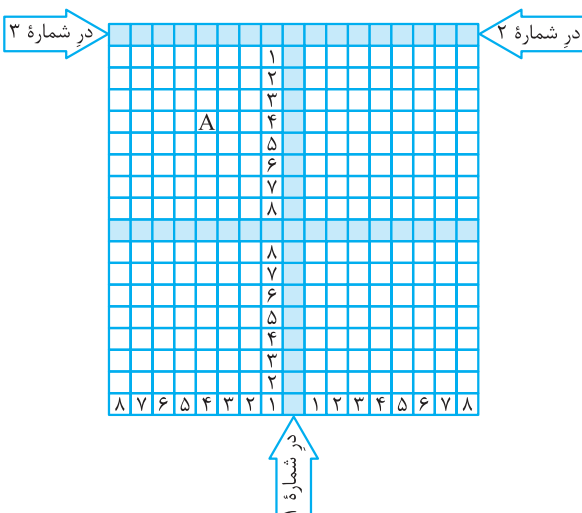
$$a \square b = \text{قدرمطلق اختلاف دو عدد } a \text{ و } b$$

$$a \bigcirc b = \text{میانگین اعداد } a \text{ و } b$$

$$a \diamond b = \text{بیشترین مقدار بین } a \text{ و } b$$

$$((20 \bigcirc 10) \square 40) \diamond 30 = (15 \square 40) \diamond 30 = 25 \diamond 30 = 30$$

مثلاً داریم:



(ترجمه و مفهوم عبارت - درس ۱۰)

۴۵ ۴

کدام مثل به مفهوم این تصویر اشاره می‌کند؟
ترجمه گزینه‌ها: **گزینه (۱):** دانشمند بی‌عمل مانند درخت بی‌میوه است.
گزینه (۲): تنهایی از [داشتن] همنشین بد بهتر است. **گزینه (۳):** دشمنی انسان عاقل از دوستی انسان نادان بهتر است. **گزینه (۴):** هر کس برای برادرش چاهی بکند [خودش] در آن می‌افتد.
با توجه به آن چه در تصویر پیدا است، شخص با تبر به ریشه درختی می‌زند که لانه پرنده‌ها روی آن قرار دارد و یک پرنده نیز در حال قطع کردن دسته تبر اوست که در نهایت این مفهوم را می‌رساند که اولین کسی که دچار گرفتاری و سقوط می‌شود، خود انجام‌دهنده کار ناشایست است.

علوم تجربی

(فصل ۱۴ - فرزندگانه)

۴۶ ۲

باید می‌دونستی که... لاک‌پشت‌ها جزء خزندگان هستند. تمام خزندگان با شش تنفس می‌کنند و اغلب تخم‌گذار هستند. بدن خزندگان از پولک پوشیده شده است.

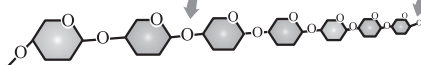
هر دو لاک‌پشت آبی و خشکی‌زی همچون دیگر خزندگان با شش تنفس می‌کنند و با بررسی اندام تنفسی آن‌ها نمی‌توان به زیستگاه آن‌ها پی برد، ولی لاک‌پشت آبی اندام‌های حرکتی باله مانند دارد در حالی که لاک‌پشت خشکی‌زی دارای چنگال است، البته لاک لاک‌پشت خشکی‌زی نسبت به لاک‌پشت آبی ضخیم‌تر است.

حواست باشه که! تمام خزندگان، پرنده‌ها و پستانداران با شش تنفس می‌کنند. علاوه بر آن طول دم نشان‌دهنده زیستگاه آن نمی‌تواند باشد.

(فصل ۱ - بسپارهای طبیعی و مصنوعی)

۴۷ ۳

باید می‌دونستی که... مولکول‌هایی که جرم مولکولی زیاد داشته و از تعداد اتم‌های زیاد ساخته شده‌اند، درشت‌مولکول نامیده می‌شوند. برخی از درشت‌مولکول‌ها از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک‌تر به دست می‌آیند. به این نوع درشت‌مولکول‌ها بسپار می‌گویند، مانند سلولز، نشاسته و هموگلوبین. سلولز و نشاسته هر دو بسپارهایی هستند که واحدهای سازنده آن‌ها مولکول‌های گلوکز هستند. مولکول نشاسته برخلاف سلولز دارای انشعابات نیز در ساختار خود است، ولی در هر دو بسپار مولکول‌های گلوکز از طریق اتم‌های اکسیژن با یکدیگر پیوند برقرار کرده‌اند.



(فصل ۳ - پرفه‌های طبیعی)

۴۸ ۲

باید می‌دونستی که... چرخه‌های طبیعی مجموعه‌ای از تغییرها است که هیچ‌گاه به پایان نمی‌رسد و بارها و بارها تکرار می‌شود. ادامه حیات جانداران به رعایت توازن در چرخه‌های طبیعی بستگی دارد. یکی از این چرخه‌ها چرخه کربن است که در آن کربن به شکل کربن دی‌اکسید مصرف یا تولید می‌شود و مقدار کربن در مجموع در هواکره، سنگ کره و آب کره ثابت باقی می‌ماند.

(متن و درک مطلب - ترکیبی)

۴۱ ۱

نامیده‌شدن این محل گردشگری (روشه) بازمی‌گردد به اصل: غیرعربی به معنای تخته‌سنگ (۲)/ غیرعربی به معنای رأس (۳)/ فرانسوی به معنای تخته‌سنگ (۴) بنابراین، واژه «روشه» از ریشه عربی نیست که در گزینه (۱) آمده است و کلمه «عربی» مناسب جای خالی اول نیست.

حواست باشه که! عین الخطأ (مورد نادرست) را با عین الصحیح (مورد درست) اشتباه نگیرید و مواظب «عین الخطاها» باشید.

(متن و درک مطلب - ترکیبی)

۴۲ ۲

سنگ روشه همان ...

(۱) یک تخته‌سنگ بزرگی است در دریای بیروت غربی. (نادرست/ در متن آمده است: و هي عبارة عن صخرتين كبيرتين ...)
(۲) دو تخته‌سنگ نزدیک هم است که به سبب زلزله شدیدی در لبنان پدید آمده است.

(۳) تخته‌سنگ وسط خالی است به معنای «سر» در عربی. (نادرست/ در متن آمده است: تتكون الصخرة من صخرتين ...)

(۴) دو تخته‌سنگ زیباست که در طول زمان تغییر نیافته است. (نادرست/ در متن آمده است: أما الصخرة الثانية الصغيرة فقد تأثرت بالعوامل الجوية ...)

(قواعد، تعداد اسم - درس ۱)

۴۳ ۴

باید می‌دونستی که... برای تشخیص تعداد در اسم (مفرد، مثنی، جمع)، به حرف‌هایی که به آخر اسم مفرد اضافه می‌شود، دقت کنید.
① اگر به اسم مفرد «ان» و «ین» اضافه شود ← مثنی است.
② اگر به اسم مفرد «ون» و «ین» اضافه شود ← جمع مذکر سالم است.
③ اگر به اسم مفرد «ات» اضافه شود ← جمع مؤنث سالم است.
④ اگر اسمی «ت»، «ان»، «ین» و «ون» داشته باشد و این حروف برای خود کلمه باشد و اضافه نشده باشد، آن اسم ← مفرد است؛ مانند: صوت، مکان، بین، لیمون.

بررسی گزینه‌ها: گزینه (۱): نشاطات: جمع مؤنث سالم/ نشاط + ات

گزینه (۲): صخرتين: مثنی مؤنث/ صخرة + ین

گزینه (۳): سینین: جمع مذکر سالم/ بین + ین

گزینه (۴): مکان: مفرد مذکر/ اسمی است که «ان» در آخر آن جزء ذات کلمه است و نباید آن را مثنی گرفت؛ چراکه اسم مثنی اسمی است که «ان» یا «ین» به اسم مفرد اضافه شده است.

(قواعد، نوع فعل - درس ۱)

۴۴ ۳

بررسی گزینه‌ها: گزینه (۱): تَزَجَّعْ: باز می‌گردد/ فعل مضارع

گزینه (۲): يَتَقَدَّرُونَ: اعتقاد دارند/ فعل مضارع

گزینه (۳): ظَهَّرْتُ: پدیدار شد/ فعل ماضی

گزینه (۴): تَعْنِي: معنی می‌دهد/ فعل مضارع

حواست باشه که! ① فعل‌هایی که حروف «ی، د، ت، ا، ن» در ابتدای

آن است، معمولاً مضارع است. مانند: يَتَقَدَّرُ، تَرَجَّعُ، أَكْتُبُ، نَصْرُحُ

② فعل‌هایی که آخر آن تاء کشیده (ث، ت، ب، ث) آمده است، فعل ماضی است؛ مانند: ظَهَّرْتُ، ذَهَبْتُ، رَجَعْتُ، كَتَبْتُ.

(فصل ۴ - حرکت پیست - شتاب متوسط - مسافت)

۵۱ ۲

باید می‌دونستی که... شتاب متوسط حرکت یک متحرک، تغییرات سرعت آن متحرک در واحد زمان است و از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t}$$

در نمودار سرعت - زمان می‌توان با محاسبه مساحت زیر نمودار مقدار جابه‌جایی را به دست آورد و اگر متحرک در مسیر مستقیم و بدون تغییر جهت حرکت کند، جابه‌جایی و مسافت با هم برابر است.

در مرحله اول سرعت دو متحرک را در ثانیه دوم با کمک رابطه شتاب به دست می‌آوریم. سرعت متحرک (A) در پایان ثانیه اول 1 m/s و سرعت متحرک (R) در پایان ثانیه اول 2 m/s است. بنابراین داریم:

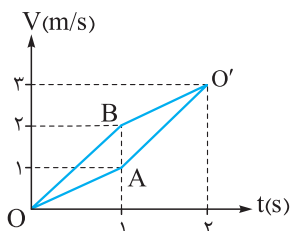
$$a_A = \frac{V_{rA} - V_{1A}}{t_r - t_1} \quad a_A = 2 \text{ m/s} \rightarrow 2 = \frac{V_{rA} - 1}{2 - 1}$$

$$\Rightarrow V_{rA} - 1 = 2 \Rightarrow V_{rA} = 3 \text{ m/s}$$

$$a_B = \frac{V_{rB} - V_{1B}}{t_r - t_1} \quad a_B = 1 \text{ m/s} \rightarrow 1 = \frac{V_{rB} - 2}{2 - 1}$$

$$\Rightarrow V_{rB} - 2 = 1 \Rightarrow V_{rB} = 3 \text{ m/s}$$

بنابراین $V_A = V_B$ خواهد بود.



حال با محاسبه مساحت زیر نمودار مسافت طی شده در دو ثانیه اولیه حرکت هر دو متحرک را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{مساحت دوزنقه} + \text{مساحت مثلث} = \text{مساحت زیر نمودار}$$

$$A_{\text{ACDO}'} = A_{\text{OAC}} + A_{\text{ACDO}'}$$

$$S_A = \left(\frac{1 \times 1}{2}\right) + \frac{(1+3) \times 1}{2} = 0.5 + 2 = 2.5 \text{ m}$$

$$\text{مساحت دوزنقه} + \text{مساحت مثلث} = \text{مساحت زیر نمودار}$$

$$B_{\text{BCDO}'} = B_{\text{OBC}} + B_{\text{BCDO}'}$$

$$S_B = \left(\frac{1 \times 2}{2}\right) + \frac{(2+3) \times 1}{2} = 1 + 2.5 = 3.5 \text{ m}$$

بنابراین $L_A < L_B$ است.

حواست باشه که! چون شتاب متحرک‌ها در ثانیه اول و دوم متفاوت

است، نمی‌توان برای محاسبه سرعت متوسط در کل بازه زمانی 2 s از رابطه

$$\frac{V_1 + V_2}{2}$$

استفاده کرد تا با کمک آن مسافت را به دست آورد.

(فصل ۵ - نیروی اصطکاک - نیروهای کشش و واکنش)

۵۲ ۲

باید می‌دونستی که... طبق قانون کشش و واکنش هرگاه به جسمی نیرویی

وارد شود، آن جسم نیز نیرویی برابر با آن و در جهت مخالف به جسم اول وارد می‌کند. از آن‌جا که نیروی کشش و واکنش به دو جسم مختلف وارد می‌شوند، یکدیگر را خنثی نمی‌کنند.

سوختن سوخت‌های فسیلی بخشی از چرخه طبیعی کربن محسوب نمی‌شود، بلکه توسط انسان به این چرخه تحمیل شده است. کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی (هیدروکربن‌ها) که همگی دارای پیوندهای اشتراکی هستند، سبب افزایش دمای کره زمین و اثر نامطلوب بر دیگر چرخه‌های طبیعی شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۳): انحلال CO_2 در آب دریا، جزء چرخه طبیعی کربن است و باعث بر هم خوردن چرخه کربن نمی‌شود.

گزینه (۴): به پاشیدگی نور خورشید توسط جو اشاره دارد که نقشی در چرخه‌های طبیعی ندارد و تغییری شیمیایی نیز محسوب نمی‌شود.

حواست باشه که! گزینه (۴) بر مبحث لایه اوزون و از بین رفتن آن

توسط فعالیت‌های صنعتی مربوط نیست.

۴۹ ۴

(فصل ۱۲ - گیاهان در زندگی ما)

باید می‌دونستی که... گیاهان سبز در برابر نور خورشید فتوسنتز می‌کنند،

واکنشگرهای این واکنش آب و کربن دی‌اکسید و فرآورده‌های آن کربوهیدرات و اکسیژن است.

اکسیژن + گلوکز $\rightarrow$ کربن دی‌اکسید + آب
تنها فرآورده فتوسنتز که حالت گاز دارد اکسیژن، است. با انجام فتوسنتز توسط گیاه آبی در برابر نور، اکسیژن تولیدی به شکل حباب‌هایی به ته لوله رفته و در آن‌جا جمع می‌شوند (گاز X). با تجمع اکسیژن و افزایش فشار آن، سطح آب لوله پایین آمده و سطح آب بشر بالا می‌رود.

حواست باشه که! اگر چراغ روشن نباشد، به دلیل عدم انجام

فتوسنتز و دفع کربن دی‌اکسید حاصل از تنفس گیاه، گاز جمع شده در ته لوله کربن دی‌اکسید بود.

۵۰ ۲

(فصل ۵ - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره)

باید می‌دونستی که... حرکت ورقه‌های سنگ‌کره به سه نوع اصلی

دورشونده، نزدیک‌شونده و لغزنده تقسیم می‌شوند. در لغزیدن ورقه‌ها در کنار هم تنها پدیده‌های ممکن، زمین‌لرزه، گسل و درزه هستند ولی در دورشدن یا نزدیک‌شدن ورقه‌ها بسته به نوع ورقه‌ها، علاوه بر این پدیده، احتمال تشکیل آتشفشان یا کوه، گودال، جزیره و ... وجود دارد. از شرایط لازم برای دگرگونی سنگ‌ها، حرارت، فشار و وجود مایعات فعال است.

در برخورد ورقه اقیانوسی و قاره‌ای یا ورقه‌های اقیانوسی با یکدیگر که موجب فروانش یک ورقه به زیر دیگری می‌شود در اثر اصطکاک ایجاد شده دما افزایش می‌یابد و از طرفی فشار زیادی از طرف ورقه‌ها به سنگ‌های محل فروانش وارد می‌شود؛ این مسئله شرایط را برای دگرگونی سنگ‌ها در این محل فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): نادرست؛ در عمل دورشدن ورقه‌ها مواد مذاب خمیرکره به سطح زمین رسیده و سبب فوران آتشفشان می‌شود ولی فشار کافی برای دگرگونی سنگ‌ها به خوبی فراهم نیست. **گزینه (۳):** نادرست؛ در لغزیدن ورقه‌ها در کنار هم حرارت کافی برای دگرگون‌شدن سنگ‌ها به خوبی فراهم نیست.

حواست باشه که! حرکت مواد مذاب و تماس آن‌ها با سنگ‌های

مجاور در صورت وجود فشار کافی شرایط را برای دگرگونی سنگ‌ها فراهم می‌کند ولی در صورت سؤال خواسته که نوع حرکتی را مشخص کنیم که با احتمال بیشتری باعث ایجاد سنگ دگرگونی می‌شود.

(فصل ۱۵ - رقابت)

۵۴ ۴

باید می‌دونستی که... روابط اصلی بین جانداران در بوم‌سازگان به سه دسته اصلی شکار و شکارچی، رقابت و همزیستی تقسیم می‌شوند. رقابت زمانی بین جانداران پدید می‌آید که دو جاندار نیازهای مشترکی داشته و از منابع مشترکی استفاده کنند. هر چه نیازها به هم شبیه‌تر و منابع محدودتر باشد، رقابت شدیدتر خواهد بود.

از آن‌جا که رقابت زمانی پدید می‌آید که جانداران از منابع مشترکی استفاده کنند می‌توان گفت جانداران با اثری که بر منابع مشترک می‌گذارند (مانند استفاده از منابع غذایی)، این منابع کمتر در دسترس دیگر جانداران که به آن نیاز دارند قرار می‌گیرد و رقابت پدید می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): نادرست؛ رقابت می‌تواند بین افراد گونه‌های مختلف نیز پدید آید مانند رقابت جغد و شاهین در شکار جوندگان. گزینه (۲): نادرست؛ رقابت می‌تواند بین جانداران یک گونه به وجود آید. از آن‌جا که نیازهای افراد یک گونه به هم شبیه‌تر است، معمولاً رقابت بین آن‌ها نیز شدیدتر است. گزینه (۳): نادرست؛ نمونه نقض این گزینه رقابت بین درختان جنگل در به دست آوردن نور است.

(فصل ۹ - ماشین‌ها - قرقره‌ها)

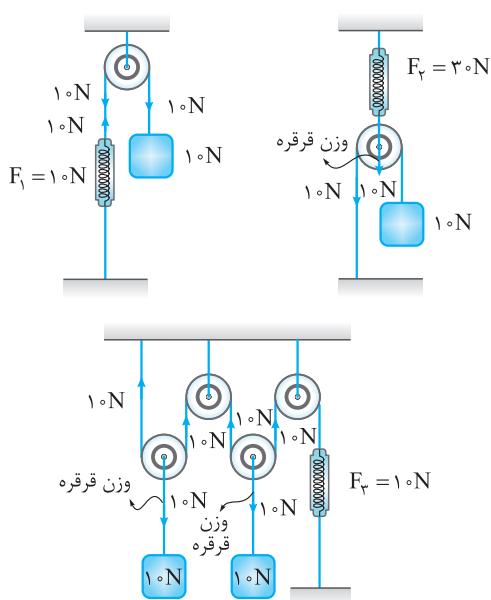
۵۵ ۲

باید می‌دونستی که... نیروی کشش نخ در طول یک ریسمان همگن تحت کشش، یکسان است و به دو جسم دو طرف آن وارد می‌شود. اگر از وزن قرقره‌ها صرف نظر نکنیم، وزن قرقره‌های متحرک که بر روی ریسمان قرار دارند به نیروی مقاومی که می‌خواهیم بر آن غلبه کنیم افزوده می‌شود، ولی این مطلب در مورد قرقره‌های ثابت صدق نمی‌کند زیرا وزن قرقره به محور قرقره که توسط قلابی به نقطه‌ای متصل است وارد می‌شود.

وزن هر قرقره و هر وزنه m ، تقریباً برابر با 10 N است.

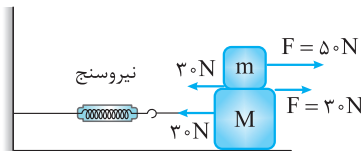
با محاسبه نیروی کشش نخ در هر شکل، مقدار عددی که نیروسنج‌ها نشان می‌دهند را محاسبه می‌کنیم:

$$m = 1\text{ kg} \xrightarrow{g=10} mg = 1 \times 10 = 10\text{ N}$$



چون $F_1 = 10\text{ N}$ و $F_2 = 10\text{ N}$ و $F_3 = 30\text{ N}$ است؛ بنابراین $F_3 > F_1 = F_2$ است.

مطابق شکل به جسم m نیروی 50 N به سمت راست وارد می‌شود و چون جسم m به سمت راست شتاب می‌گیرد نیروی اصطکاک وارد بر آن به سمت چپ است. این نیرو از طرف جسم M به آن وارد می‌شود (نیروی کنش). واکنش این نیرو از طرف جسم m به جسم M و در جهت راست وارد می‌شود. چون جسم M ساکن است. نیروهای وارد بر آن متوازن هستند. بنابراین نیروی اصطکاک 30 N به سمت راست و نیروسنج نیز نیروی 30 N به سمت چپ وارد می‌کند و نیروسنج عدد 30 N را نشان می‌دهد.



خواست باشه که! چون به جسم m نیروی 50 N به سمت راست و نیروی اصطکاک 30 N به سمت چپ وارد می‌شود فکر نکنید که حاصل تفریق آن‌ها از هم، یعنی 20 N نیرو به جسم M وارد می‌شود.

(فصل ۸ - نیرو و فشار)

۵۳ ۱

باید می‌دونستی که... فشاری که یک جسم جامد به سطح زیرین خود وارد می‌کند ناشی از وزن آن بوده، رابطه مستقیم با وزن آن و رابطه عکس با سطح آن دارد. فشار یک جسم جامد را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد.

$$P = \frac{mg}{A}$$

چون جرم آجرها برابر است، وزن تمام آن‌ها برابر با mg است. سطح بزرگ آجرها $(20 \times 20 = 400\text{ cm}^2)$ و سطح کوچک آن‌ها $(10 \times 20 = 200\text{ cm}^2)$ است.

$$P_1 = \frac{2mg}{400} = \frac{mg}{200}$$

$$P_7 = \frac{5mg}{200}$$

$$P_2 = \frac{5mg}{400} = \frac{2}{5} \frac{mg}{200}$$

$$P_6 = \frac{2mg}{200}$$

$$P_5 = \frac{3mg}{400} = \frac{1}{5} \frac{mg}{200}$$

$$P_8 = \frac{mg}{200}$$

با توجه به محاسبه انجام شده رابطه فشار زیر آجرها به صورت زیر است:

$$P_1 = P_8$$

$$P_2 = 2P_7$$

$$P_2 = 2/5 P_1 = 2/5 P_6$$

$$P_6 = 2P_1 = 2P_8$$

$$P_5 = 1/5 P_1 = 1/5 P_8$$

مطابق شکل صورت سؤال مقدار فرورفتگی تشک در ۱ و ۶ برابر است که درست است. فرورفتگی ۴ حدود ۲ برابر ۱ و ۶ است و فرورفتگی ۵ نیز ۱/۵ برابر فرورفتگی ۱ و ۶ است؛ بنابراین گزینه (۱) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): نادرست؛ فرورفتگی ۲ باید ۲ برابر ۳ باشد، در حالی که بیش از ۲ برابر و حدود ۲/۵ برابر است. گزینه (۳): نادرست؛ فرورفتگی ۲ باید ۲/۵ برابر ۴ باشد، در حالی که اکنون ۲ برابر ۴ است. گزینه (۴): نادرست؛ فرورفتگی ۳ باید ۲/۵ برابر ۱ باشد، در حالی که اکنون ۲ برابر ۱ است.

(فصل ۱۵ - رقابت)

۵۹ ۳

باید می‌دونستی که... رقابت زمانی بین جانداران ایجاد می‌شود که جانداران نیازهای مشترکی را از منابع مشترکی به دست آورند. هر چه منابع محدودتر و تعداد جانداران بیشتر باشد، رقابت شدیدتر خواهد بود. در رابطه شکار و شکارچی جمعیت شکارها، تحت تأثیر شکارچی‌ها قرار دارد و با شکارشدن، جمعیت آن‌ها کم می‌شود. با کم‌شدن شکارها، جمعیت شکارچی نیز به دلیل محدودیت منابع رو به کاهش می‌گذارد تا زمانی که جمعیت شکارها مجدداً رو به افزایش گذارد.

وجود ستاره دریایی و شکار صدف‌ها سبب کاهش جمعیت آن‌ها می‌شود. این مسئله سبب می‌شود تا منابع موجود در اختیار تعداد صدف‌های کم‌تری قرار گیرد و رقابت بین آن‌ها کاهش یابد. در گزینه (۱)، افزایش جمعیت صدف‌ها سبب سازش بین آن‌ها در استفاده از منابع نمی‌شود.

(فصل‌های ۱ و ۲ - پیوند اشتراکی و یونی - جدول دوره‌ای عناصر)

۶۰ ۲

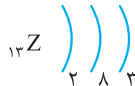
باید می‌دونستی که... عناصری که در مدار آخر خود ۱ یا ۲ یا ۳ الکترون دارند، اغلب فلز هستند و عنصرهایی که در مدار آخر خود ۴ تا ۸ الکترون دارند اغلب نافلز هستند. فلزها تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارند. نافلزها در واکنش با فلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شده و پیوند یونی تشکیل می‌شود. پیوند اشتراکی اغلب بین نافلزها و با به اشتراک گذاشتن الکترون‌هایی از مدار آخر تشکیل می‌شود. عناصر گروه اول و دوم فلز و عنصرهای گروه ۱۷ و ۱۸ (۷ و ۸ اصلی) همگی نافلز هستند. در گروه‌های ۴، ۵ و ۶ اصلی، هم فلز و هم نافلز وجود دارد.

برای مشخص نمودن پاسخ سؤال ابتدا به بررسی جملات و اطلاعات صورت سؤال می‌پردازیم.

- عنصر ستون دوم جدول تناوبی، فلز است و تنها دو الکترون در مدار آخر خود دارد و چون با دو اتم عنصر X پیوند یونی تشکیل می‌دهد، X یک نافلز است که آنیون X^- تشکیل می‌دهد و با عنصر فلزی مورد نظر که با حرف A نشان می‌دهیم ترکیب AX_2 را می‌سازد.

- عنصر ستون اول جدول تناوبی، فلز است و تنها یک الکترون در مدار آخر خود دارد و هنگام تشکیل پیوند یونی کاتیونی با یک بار مثبت می‌سازد. چون با یک اتم عنصر Y پیوند یونی می‌دهد، Y نافلزی است که آنیون Y^- می‌سازد. اگر عنصر فلزی مورد نظر را B بنامیم، ترکیب یونی BY ایجاد می‌شود.

- عدد اتمی عنصر Z، ۱۳ است؛ بنابراین در مدار آخر خود ۳ الکترون دارد و فلز است.



حال پاسخ سؤالات را می‌یابیم.

عنصر X و Y نافلز هستند و حاصل واکنش آن‌ها با هم ترکیب مولکولی است. به همین دلیل محلول آن رسانای الکتریکی نیست. چون فلز Z، در مدار آخر خود ۳ الکترون دارد با اتم X ترکیب ZX_3 را می‌سازد، یعنی هر اتم Z با ۳ اتم X ترکیب می‌شود.

چون عنصر Z فلز است با فلزی از ستون دوم جدول تناوبی واکنش نمی‌دهد، بلکه مخلوط آن‌ها آلیاژ را می‌سازد.

ریاضیات

(فصل ۲ - درس ۱)

۶۱ ۲

در صورت از ۲۰۲۴ فاکتور می‌گیریم و داریم:

$$\frac{2024 \times 2025 - 2024 \times 1404}{2025 - 1404} = \frac{2024 \times (2025 - 1404)}{2025 - 1404} = 2024$$

حواست باشه که! وزن قرقره‌های متحرک را حتماً در محاسبات

اعمال کنید، البته در مورد قرقره‌های متحرک!

(فصل ۱۰ - ستارگان - صورت‌های فلکی - علم نجوم)

۵۶ ۳

باید می‌دونستی که... اسطرلاب یک ابزار نجومی است که از کاربردهای آن تعیین زاویه ارتفاع ستارگان نسبت به خط افق است. هر چه ستاره بالاتر از خط افق باشد، زاویه ارتفاع آن بیشتر است. ستاره قطبی در دم دب اصغر قرار دارد و با کمک آن می‌توان جهت شمال را در نیم‌کره شمالی زمین مشخص کرد.

زمانی که در قطب شمال باشیم، ستاره قطبی بالای سر ماست و زاویه ارتفاع آن حدود 90° است و هر چه به سمت استوا حرکت کنیم، زاویه ارتفاع ستاره قطبی نسبت خط افق کم می‌شود تا زمانی که از دید ما خارج شود؛ بنابراین زاویه ارتفاع ستاره قطبی در شهرهای شمالی کشورمان که به قطب شمال نزدیک‌ترند، بیشتر از شهرهای جنوبی کشورمان است. به همین دلیل از شمال به جنوب به ترتیب زاویه ارتفاع ستاره قطبی در رشت < اصفهان < شیراز < بندرعباس است؛ یعنی $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$ است.

(فصل ۱۱ - بر سر دو راهی)

۵۷ ۱

باید می‌دونستی که... کلیدهای شناسایی دو راهی براساس صفات متقابل جانداران طراحی می‌شوند. در این نوع کلیدها طبقه‌بندی با مهم‌ترین صفت آغاز می‌شود و هر چه طبقه‌بندی پیش می‌رود گروه‌های جانداران کوچک‌تر، شباهت‌های بیشتر، تفاوت‌ها کم‌تر و صفات ملاک طبقه‌بندی کم‌اهمیت‌تر می‌شوند.

مهم‌ترین صفت در طبقه‌بندی برگ‌های مشخص شده ساده یا مرکب بودن آن‌هاست. به عبارت دیگر برگ‌ها را می‌توان به برگ‌های تکی و چندتایی تقسیم نمود. سپس برگ‌های تکی را براساس لبه‌های آن‌ها به برگ‌هایی که کناره صاف دارند و برگ‌هایی که کناره دندانه‌دار دارند تقسیم نمود. برگ‌های چندتایی را نیز به دو گروه برگ شامل برگ‌هایی که به یک نقطه متصل هستند و برگ‌هایی که به چند نقطه متصل‌اند تقسیم کرد.

حواست باشه که! تیره یا روشن بودن برگ ملاک مناسبی برای

طبقه‌بندی برگ نیست به همین دلیل پاسخ (۳) و (۴) حذف می‌شوند. از طرفی به دلیل اهمیت بیشتر تکی یا چندتایی بودن نسبت به اتصال برگ‌ها به یک یا چند نقطه، پاسخ (۲) حذف می‌شود.

(فصل ۷ - شرایط تشکیل فسیل‌ها)

۵۸ ۴

باید می‌دونستی که... فسیل‌ها آثار و بقایای جانداران قدیمی در بین سنگ‌ها، رسوبات و مواد تشکیل‌دهنده پوسته زمین هستند. در بین سنگ‌ها، بهترین شرایط تشکیل فسیل در سنگ‌های رسوبی وجود دارد هر چند فسیل‌ها در محیط‌های دیگری مانند صمغ درختان، گودال‌های قیر، یخچال‌های طبیعی و ... نیز تشکیل می‌شوند. یکی از شرایط مهم تشکیل فسیل، دوری جسد جاندار از عوامل آسیب‌رسان به جسم مانند جانداران تجزیه‌کننده، حرارت، اکسیژن و ... است.

عبارت‌های ۱ تا ۳ را می‌توان به تشکیل سنگ‌های رسوبی تشبیه کرد. در حالی که پختن گل و تهیه آجر که در اثر حرارت بالا صورت می‌گیرد را می‌توان به تشکیل سنگ‌های دگرگونی تشبیه کرد. از آن‌جا که سنگ‌های دگرگونی محل مناسبی برای تشکیل فسیل نیستند می‌توان گفت که جمله (۴) سنگی را معرفی می‌کند که احتمال تشکیل فسیل در آن نیست.

$$\frac{\overbrace{9999 \dots 999}^{1404}}{\underbrace{999 \dots 9}_{702}} - 1 = \frac{10^{1404} - 1}{10^{702} - 1} - 1$$

حالا در صورت کسر با تجزیه به کمک اتحاد مزدوج داریم:

$$\frac{(10^{702} - 1)(10^{702} + 1)}{10^{702} - 1} - 1 = 10^{702} + 1 - 1 = 10^{702}$$

روش دوم: خیلی راحت و بی دردسر مخرج مشترک می گیریم!

$$\frac{\overbrace{9999 \dots 999}^{1404}}{\underbrace{999 \dots 9}_{702}} - 1 = \frac{\overbrace{9999 \dots 999}^{1404}}{\underbrace{999 \dots 9}_{702}} - \frac{\overbrace{999 \dots 9}^{702}}{\underbrace{999 \dots 9}_{702}} = \frac{\overbrace{9999 \dots 999}^{1404} - \overbrace{999 \dots 9}^{702}}{\underbrace{999 \dots 9}_{702}} = \frac{\overbrace{9999 \dots 999}^{1404} - \overbrace{999 \dots 9}^{702}}{\underbrace{999 \dots 9}_{702}} = 10^{702}$$

(فصل ۱- درس ۳)

۶۵ ۳

باید می دونستی که... اگر مجموعه دلخواه A زیرمجموعه مجموعه دلخواه B باشد یعنی $A \subseteq B$ ، آن گاه $A \cap B = A$ است.

با توجه به این که $A \cap B = A$ پس نتیجه می گیریم A زیرمجموعه B است، اما از آن جا که به دنبال حداکثر تعداد عضوهای A هستیم؛ پس A را تا حد امکان بزرگ می کنیم تا جایی که مجموعه A برابر با B شود که در این صورت اجتماع A و B برابر با هر کدام از آنهاست.

از آن جا که $A \cup B = \{2, 3, 4\}$ پس $A = B = \{2, 3, 4\}$ و در نتیجه مجموعه A، حداکثر دارای ۳ عضو است.

حواس بشه! اگر به دنبال حداقل تعداد عضو مجموعه A بودیم

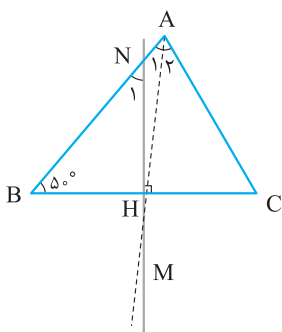
می توانستیم آن را تهی در نظر بگیریم.

(فصل ۳- درس ۳)

۶۶ ۱

باید می دونستی که... اندازه هر زاویه خارجی مثلث برابر با مجموع دو زاویه

داخلی غیرمجاور آن است.



قبل از هر کاری یک مثلث کشیده و نیمساز داخلی زاویه A و عمودمنصف ضلع BC را رسم می کنیم. در مثلث BHN از آن جا که مجموع زوایای داخلی برابر 180° است؛ پس اندازه زاویه N_1 برابر است با:

$$\hat{N}_1 = 180^\circ - (50^\circ + 90^\circ) = 40^\circ$$

از طرفی $\hat{N}_1$ زاویه خارجی مثلث ANM است، پس برابر با مجموع زوایای داخلی غیرمجاورش یعنی $\hat{M}$ و $\hat{A}_1$ می شود که چون نیمساز $\hat{A}$ رسم شده

است؛ پس $\hat{A}_1$ نصف $\hat{A}$ یعنی $35^\circ = \frac{70^\circ}{2}$ است و داریم:

$$\hat{N}_1 = \hat{A}_1 + \hat{M} \xrightarrow[\hat{A}_1 = 35^\circ]{\hat{N}_1 = 40^\circ} 40^\circ = 35^\circ + \hat{M} \Rightarrow \hat{M} = 5^\circ$$

حواس بشه! از مثلث های دیگری هم برای به دست آوردن

زاویه M می توانستیم استفاده کنیم.

(فصل ۲- درس ۳)

۶۲ ۱

باید می دونستی که... در معادلات قدرمطلق مانند $|x| = a$ عبارت

داخل قدرمطلق دو حالت دارد:

$$|x| = a \Rightarrow \begin{cases} x = a \\ x = -a \end{cases}$$

با شروع از داخلی ترین قدرمطلق، از آن جا که $|x|$ حتماً مقداری نامنفی دارد، پس مجموع آن با ۳ یعنی $|x| + 3$ حتماً مثبت است؛ پس می توانیم قدرمطلق آن را حذف کنیم.

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

$$\Rightarrow |2 - |x| - 3| = 1 \Rightarrow |-|x| - 1| = 1$$

در این مرحله باید عبارت داخل قدرمطلق برابر ۱ یا -۱ باشد تا حاصلی برابر یک داشته باشد؛ پس داریم:

$$\begin{cases} -|x| - 1 = 1 \Rightarrow -|x| = 2 \Rightarrow |x| = -2 \\ \text{غیر قابل قبول، زیرا حاصل قدرمطلق هرگز عددی منفی نمی شود.} \\ -|x| - 1 = -1 \Rightarrow -|x| = 0 \Rightarrow |x| = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

همان طور که مشخص است معادله داده شده دارای یک جواب یعنی $x = 0$ است.

(فصل ۱- درس ۴)

۶۳ ۳

باید می دونستی که... احتمال وقوع هر پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\text{تعداد حالت های مطلوب}}{\text{کل حالت ها}}$$

ابتدا به سراغ تعداد اعضای فضای نمونه ای می رویم. با توجه به این که ۵ رقم داریم و به دنبال تعداد کل اعداد سه رقمی که می توان با این ۵ رقم ساخت هستیم، تعداد اعضای فضای نمونه ای ما برابر است با:

$$n(S) = \frac{5}{\text{یکان}} \times \frac{5}{\text{دهگان}} \times \frac{5}{\text{صدگان}} = 125$$

حالا تعداد حالت های مطلوب را حساب می کنیم. از آن جا که به دنبال تعداد اعداد سه رقمی بدون تکرار ارقام و با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ هستیم که مضرب ۵ نباشند، پس ابتدا سه جایگاه برای یکان، دهگان و صدگان می کشیم و چون قرار نیست عددمان مضرب ۵ باشد؛ پس در یکان می توانیم ارقام ۱، ۲، ۳ و ۴ را قرار دهیم، پس یکان ۴ حالت دارد.

$$\frac{4}{\text{یکان}} \times \frac{4}{\text{دهگان}} \times \frac{4}{\text{صدگان}}$$

در ادامه چون تکرار ارقام مجاز نیست؛ پس یکی از رقم ها در یکان مصرف می شود و برای صدگان ۴ حالت و با استفاده کردن یک رقم دیگر در صدگان برای دهگان ۳ حالت داریم. بنابراین تعداد حالت های مطلوب برابر است با:

$$n(A) = 4 \times 3 \times 4 = 48$$

در نهایت احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{48}{125}$$

حواس بشه! برای شمارش تعداد اعدادی که مضرب ۵ نباشند،

می توانیم تعداد مضرب ۵ها را حساب کنیم و سپس تعداد آن ها را از کل اعداد کم کنیم.

(فصل ۵- درس ۲)

۶۴ ۴

روش اول:

باید می دونستی که... اعداد به شکل $\overbrace{999 \dots 9}^n$ را می توان به صورت

$$10^n - 1$$

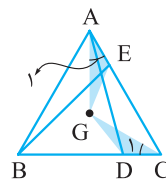
عبارت های صورت و مخرج را می توانیم به شکل یکی کم تر از توان های 10^n بنویسیم.

باید می‌دونستی که... در هر مثلث متساوی الاضلاع:

- هر سه ضلع با هم برابرند.
- هر سه زاویه با هم برابرند و اندازه هر کدام برابر 60° است.
- ارتفاع، نیمساز، میانه و عمود منصف اضلاع بر هم منطبق هستند.

از A, E, D, C به نقطه G وصل می‌کنیم و هر کدام از عبارت‌ها را به صورت جداگانه بررسی می‌کنیم.

• $GD = DE$



دو مثلث GAE و GCD را در نظر می‌گیریم. با توجه به این که نقطه G روی عمود منصف ضلع AC قرار دارد، پس از دو سر آن به یک فاصله است و در نتیجه $GA = GC$.

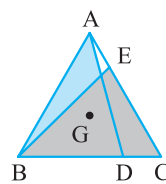
از طرفی می‌دانیم $BD = EC$ و چون اضلاع مثلث ABC با هم برابر است، پس می‌توان گفت: $AE = CD$

در نهایت هم چون AG و CG قسمت‌هایی از میانه یا همان نیمساز هستند، پس $\hat{A}_1 = \hat{C}_1 = 30^\circ$ است.

$$\begin{cases} GA = GC \\ AE = CD \\ \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \end{cases} \xrightarrow{\text{ض.ض.}} \triangle GAE \cong \triangle GCD \xrightarrow[\text{بنای بر اجزای نظیر}]{GD = GE}$$

پس این عبارت درست است.

• $BE = AD$

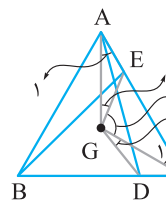


این بار دو مثلث ABD و BEC را در نظر می‌گیریم. در این دو مثلث، AB و BC اضلاع مثلث متساوی الاضلاع هستند و با هم برابرند. همچنین زوایای B و C نیز زوایای مثلث متساوی الاضلاع بوده و برابرند. از طرفی طبق اطلاعات سؤال $BD = EC$ ، پس:

$$\begin{cases} AB = BC \\ \hat{B} = \hat{C} \\ BD = EC \end{cases} \xrightarrow{\text{ض.ض.}} \triangle ABD \cong \triangle BEC \Rightarrow BE = AD$$

پس این عبارت درست است.

• $\hat{EGD} = 120^\circ$



محل هم‌رسی میانه‌ها یا همان نیمسازهاست؛

پس $\hat{A}_1 = \hat{C}_1 = 30^\circ$ و در مثلث AGC داریم:

$$(\hat{G}_1 + \hat{G}_2) + \hat{A}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{G}_1 + \hat{G}_2 = 180^\circ - 30^\circ - 30^\circ = 120^\circ$$

از هم‌نهشتی دو مثلث GAE و GCD که در مراحل قبل اثبات کردیم نتیجه می‌گیریم که $\hat{G}_1 = \hat{G}_2$ است و با جای‌گذاری در تساوی بالا داریم:

$$\hat{G}_1 + \hat{G}_2 = 120^\circ \xrightarrow{\hat{G}_1 = \hat{G}_2} \hat{G}_1 + \hat{G}_1 = 120^\circ \Rightarrow \hat{EGD} = 120^\circ$$

پس این عبارت هم درست است و در نتیجه ۳ عبارت درست داریم.

باید می‌دونستی که... اگر بین توان‌های متوالی یک عدد پُرانتز داشتیم،

توان‌ها را در هم ضرب می‌کنیم ولی در صورتی که پُرانتز نبود، از بیرونی‌ترین توان شروع می‌کنیم به توان رساندن.

در عبارت $4a^{3a^{2a}}$ اگر به $3a^{2a}$ دقت کنیم می‌توانیم آن را به صورت $3 \times a^{2a}$ در نظر بگیریم و عبارت داده‌شده را به صورت زیر بازنویسی کنیم.

$$4a^{3a^{2a}} = 4a^{3 \times a^{2a}} = 4(a^{a^{2a}})^3$$

از طرفی $a^{a^{2a}}$ برابر b است. پس:

حواست باشه که! با گذاشتن پُرانتز عملاً ۳ در توان a یعنی a^{2a}

ضرب می‌شود و ما به عبارت داده‌شده می‌رسیم.

باید می‌دونستی که... برای حل معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول در توان

قرار گرفته است، ابتدا در طرفین تساوی پایه‌ها را برابر کرده و سپس توان‌ها را مساوی هم قرار داده و معادله به‌دست‌آمده را حل می‌کنیم.

ابتدا ۷ را در هر کدام از اعداد داخل پُرانتز ضرب می‌کنیم.

$$2\sqrt{x} - 1 = 7(9 - 2\sqrt{x}) \Rightarrow 2\sqrt{x} - 1 = 63 - 7 \times 2\sqrt{x}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{x} + 7 \times 2\sqrt{x} = 63 + 1 \Rightarrow 8 \times 2\sqrt{x} = 64 \Rightarrow 2\sqrt{x} = \frac{64}{8} = 8$$

حالا ۸ را به صورت 2^3 می‌نویسیم و داریم:

$$2\sqrt{x} = 2^3 \Rightarrow \sqrt{x} = 2^2 \Rightarrow x = 4$$

حواست باشه که! چون x زیر رادیکال با فرجه زوج است، شرط

$x > 0$ گذاشته شده است.

روش اول: از این که $abc = 1$ است، نتیجه می‌گیریم که $c = \frac{1}{ab}$ و معادل c را در کسر سوم جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \frac{c}{1+c+ac} &= \frac{\frac{1}{ab}}{1+\frac{1}{ab}+a \times \frac{1}{ab}} = \frac{\frac{1}{ab}}{1+\frac{1}{ab}+\frac{1}{b}} \\ &= \frac{\frac{1}{ab}}{\frac{ab+1+a}{ab}} = \frac{ab}{ab(ab+1+a)} = \frac{1}{ab+1+a} \end{aligned}$$

با توجه به این که $abc = 1$ می‌توانیم بگوییم $b = \frac{1}{ac}$ و معادل b را در کسر دوم جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \frac{b}{1+b+bc} &= \frac{\frac{1}{ac}}{1+\frac{1}{ac}+\frac{1}{ac} \times c} = \frac{\frac{1}{ac}}{1+\frac{1}{ac}+\frac{1}{a}} \\ &= \frac{\frac{1}{ac}}{\frac{ac+1+c}{ac}} = \frac{ac}{ac(ac+1+c)} = \frac{1}{ac+1+c} \end{aligned}$$

حالا معادل c را در عبارت به‌دست‌آمده جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\frac{1}{a \times \frac{1}{ab} + 1 + \frac{1}{ab}} = \frac{1}{\frac{1}{b} + 1 + \frac{1}{ab}} = \frac{1}{\frac{a+ab+1}{ab}} = \frac{ab}{a+ab+1}$$

با استفاده از کسرهای به‌دست‌آمده، عبارت داده‌شده را بازنویسی می‌کنیم.

$$\frac{a}{1+a+ab} + \frac{ab}{a+ab+1} + \frac{1}{ab+1+a} = \frac{a+ab+1}{ab+1+a} = 1$$

معادله خط داده شده را به صورت $3x + 4y - 12 = 0$ می نویسیم و وضعیت هر نقطه را بررسی می کنیم.

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow 3x + 4y - 12 \xrightarrow{(1,2)} 3 \times 1 + 4 \times 3 - 12 = 3 > 0$$

بالای خط

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow 3x + 4y - 12 \xrightarrow{(2,2)} 3 \times 2 + 4 \times 2 - 12 = 2 > 0$$

بالای خط

$$\begin{bmatrix} -3 \\ 6 \end{bmatrix} \Rightarrow 3x + 4y - 12$$

$$\xrightarrow{(-3,6)} 3 \times (-3) + 4 \times 6 - 12 = 3 > 0$$

بالای خط

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow 3x + 4y - 12 \xrightarrow{(0,3)} 3 \times 0 + 4 \times 3 - 12 = 0$$

روی خط

$$\begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow 3x + 4y - 12 \xrightarrow{(4,0)} 3 \times 4 + 4 \times 0 - 12 = 0$$

روی خط

$$\begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix} \Rightarrow 3x + 4y - 12$$

$$\xrightarrow{(3,-1)} 3 \times 3 + 4 \times (-1) - 12 = -7 < 0$$

پایین خط

$$\begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} \Rightarrow 3x + 4y - 12$$

$$\xrightarrow{(5,-1)} 3 \times 5 + 4 \times (-1) - 12 = -1 < 0$$

پایین خط

همان طور که مشخص است سه تا از نقاط بالای خط و دو تا از نقاط در زیر خط قرار دارند.

(فصل ۵ - درس ۳)

۷۳ ۴

باید می دونستی که... حاصل یک عبارت در سه صورت حتماً نامنفی است:

- ۱ عبارت داده شده داخل قدرمطلق باشد.
- ۲ عبارت داده شده در زیر رادیکال با فرجه زوج باشد.
- ۳ عبارت داده شده به توان عددی زوج برسد.

نابرابری $(x+3)(ax-b) \leq 0$ همواره برقرار است؛ پس حاصل عبارت $(x+3)(ax-b)$ همواره نامنفی است و این در صورتی رخ می دهد که این عبارت مربع کامل باشد، پس باید به فرم $(x+3)^2$ باشد و در نتیجه هر دو پرانتز با هم برابر هستند.

$$x+3 = ax-b \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-3 \end{cases}$$

پس حاصل $\frac{a}{b}$ برابر با $-\frac{1}{3}$ است.

(فصل ۸ - درس ۱)

۷۴ ۳

باید می دونستی که... مساحت کره ای به شعاع R به صورت زیر به دست می آید.

$$\text{مساحت کره} = 4\pi R^2$$

ابتدا مساحت کل پارچه ای که برای ساخت توپ استفاده می شود را حساب می کنیم.

$$(12 \times 43) + (20 \times 65) = 1116 \text{ cm}^2$$

$$= 516 + 1300 = 1816 \text{ cm}^2$$

حالا از آن جا که اندازه ضلع پنج ضلعی ها و شش ضلعی ها برابر ۵ سانتی متر است و از هر ضلع به اندازه ۵ سانتی متر در داخل درز قرار می گیرد؛ پس مساحت پارچه مربوط به پنج ضلعی و شش ضلعی ها که در داخل درز قرار می گیرد را حساب می کنیم.

$$12 \times (5 \times 5 \times 0.5) = 12 \times 12.5 = 150 \text{ cm}^2$$

مساحت مربوط به ۵ ضلعی ها

$$20 \times (6 \times 5 \times 0.5) = 20 \times 15 = 300 \text{ cm}^2$$

مساحت مربوط به ۶ ضلعی ها

روش دوم: کسر دوم را در $\frac{a}{a}$ و کسر سوم را در $\frac{ab}{ab}$ ضرب می کنیم.

$$\frac{a}{1+a+ab} + \frac{a}{a} \times \frac{b}{1+b+bc} + \frac{ab}{ab} \times \frac{c}{1+c+ac} = \frac{a}{1+a+ab} + \frac{ab}{a+ab+abc} + \frac{abc}{ab+abc+a^2bc}$$

در عبارت به دست آمده به جای abc مقدار یک را قرار می دهیم.

$$\frac{a}{1+a+ab} + \frac{ab}{a+ab+abc} + \frac{abc}{ab+abc+a^2bc} = \frac{a}{1+a+ab} + \frac{ab}{a+ab+1} + \frac{1}{ab+1+a} = \frac{a+ab+1}{a+ab+1} = 1$$

(فصل ۵ - درس ۲)

۷۱ ۱

روش اول:

باید می دونستی که... اتحاد مربع دو جمله ای به صورت زیر است و می توان آن را به شکل دیگری نیز نوشت.

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \Rightarrow (a+b)^2 - 2ab = a^2 + b^2$$

۲ اتحاد مزدوج به صورت زیر است:

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

3^{12} را به صورت $(3^6)^2$ و عدد ۶۴ را به صورت 8^2 می نویسیم.

$$3^{12} + 64 = (3^6)^2 + 8^2 = 729^2 + 8^2$$

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله ای داریم:

$$729^2 + 8^2 = (729+8)^2 - 2 \times 729 \times 8 = 737^2 - 10 \times 8^2$$

حالا با استفاده از اتحاد مزدوج، عبارت به دست آمده را تجزیه می کنیم.

$$737^2 - 10 \times 8^2 = (737+10 \times 8)(737-10 \times 8) = 845 \times 629$$

همان طور که مشخص است عدد داده شده مضرب ۶۲۹ است؛ پس بر آن بخش پذیر است.

حواست باشه که! 3^{12} عددی فرد و ۶۴ عددی زوج است و از آن جا

که مجموع یک عدد فرد و زوج حتماً فرد است؛ پس عدد مورد نظرمان حتماً بر عددی زوج بخش پذیر نیست و در نتیجه گزینه های (۲) و (۳) همان ابتدای کار حذف می شوند.

روش دوم: اگر با اتحاد چاق و لاغر آشنا باشید می دانید که

$$a^2 + b^2 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$3^{12} + 64 = (3^4)^3 + 4^3 = 81^3 + 4^3$$

$$\Rightarrow 81^3 + 4^3 = (81+4)(81^2 - 81 \times 4 + 4^2)$$

$$= 85 \times (6561 - 324 + 16) = 85 \times 6253$$

$$= 5 \times 17 \times 13 \times 37 \times 13 = (17 \times 37) \times (5 \times 13 \times 13) = 629 \times 845$$

پس عدد داده شده بر ۶۲۹ بخش پذیر است.

(فصل ۶ - درس ۱)

۷۲ ۱

باید می دونستی که... ۱ مختصات هر نقطه از خط در معادله آن صدق می کند.

۲ اگر در معادله خط $ax + by + c = 0$ با فرض $b > 0$ مختصات نقطه ای را قرار دهیم و حاصل بزرگتر از صفر باشد، آن گاه نقطه بالای خط قرار دارد و در صورتی که حاصل کوچکتر از صفر باشد آن گاه نقطه زیر خط و در صورتی که برابر با صفر باشد روی خط قرار دارد.

گزینه (۳): گزینه (۳) می گوید که برای هر نیاز کشور، یک سمپادی آماده اثرگذاری وجود دارد یا پیدا خواهد شد، که دقیقاً با شعار منطبق است.

گزینه (۴): گزینه (۴) به این موضوع اشاره دارد که همه سمپادی ها برای رفع همه نیازها اثرگذارند که این با شعار منطبق نیست؛ پس پاسخ درست گزینه (۳) است.

(هوش کلامی)

۷۷ ۴

کلمات اعتذار، پوزش و عذرخواهی هر سه به یک معنا هستند اما عذرا به معنای دوشیزه است.

(هوش کلامی)

۷۸ ۱

مقلوب تمام کلمات به جز کلمه «خاک» در دایره دیده می شود.

هیولا ← مقلوب

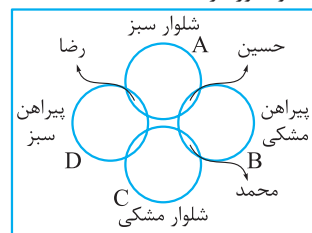
کباب ← مقلوب

مین ← مقلوب

(هوش کلامی)

۷۹ ۲

گزینه های (۱)، (۳) و (۴) بر همراهی عقل و عشق تأکید دارند اما گزینه (۲) می گوید به خاطر عشق باید از عقل گذشت و عبور کرد.



(هوش ریاضی)

۸۰ ۱

این سه نفر را به صورت مقابل در نمودارهای مناسب قرار می دهیم:

حالا در صورتی که بقیه افراد در گزینه (۲) یا (۳) را با بیشترین نفر بچینیم، مجموعه های به دست آمده زیرمجموعه گزینه (۱) هستند، پس تعداد افراد گزینه (۱) بیشتر است. در واقع داریم:

$$(A \cap B) \subseteq (A \cup B) \quad \text{گزینه (۲)}$$

$$(A \cup B) - (A \cap B) \subseteq A \cup B \quad \text{گزینه (۳)}$$

(فلاقیات)

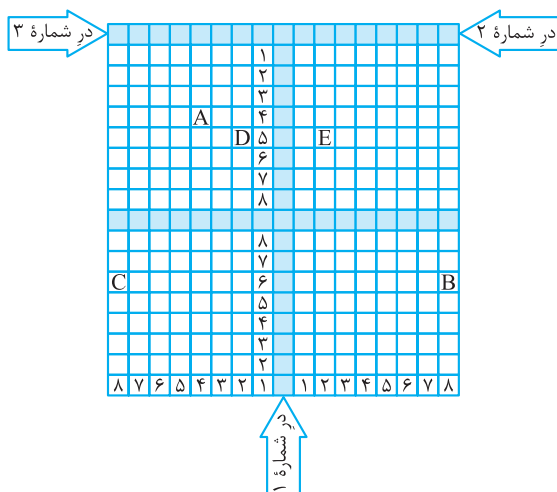
۸۱ ۲

برای پیدا کردن پاسخ این سؤال باید با توجه به دو نکته، دورترین خانه ها نسبت به هر یک از درها را پیدا کنیم:

این نکته ها عبارتند از:

۱- فاصله خانه مورد نظر از دری که در نظر داریم باید بیشترین فاصله زمانی ممکن را داشته باشد اما طوری نباشد که به در دیگر نزدیک تر شود.

۲- فاصله خانه مورد نظر از خانه های سیاه باید طوری باشد که برای رسیدن به در خروج بیشترین میزان خانه های سفید را طی کند که با حدس و آزمایش به خانه های مشخص شده می رسمیم:



پس جمعاً $30 + 150 = 180$ یعنی 450 سانتی متر مربع از پارچه مصرف شده داخل درز قرار می گیرد و در نتیجه مساحت مربوط به پارچه روی توپ برابر است با: $1816 - 450 = 1366$

می دانیم مساحت کره از فرمول $4\pi R^2$ به دست می آید. اگر π را به صورت تقریبی برابر $3/14$ در نظر بگیریم، داریم:

$$4\pi R^2 = 1366 \xrightarrow{\pi=3/14} R^2 = \frac{1366}{4 \times 3/14} \approx 108 \Rightarrow R \approx \sqrt{108} \approx 10.4$$

(فصل ۷- درس ۲)

۷۵ ۳

باید می دوستی که... ۱ اتحاد مربع دو جمله ای به دو صورت زیر است:

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

$$(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

۲ اتحاد مزدوج به صورت زیر است:

ابتدا حاصل $m+1$ را به دست می آوریم.

$$m+1 = \frac{x^2+y^2+z^2}{2xy} + 1 = \frac{x^2+y^2+z^2+2xy}{2xy} = \frac{x^2+y^2+2xy+z^2}{2xy}$$

صورت عبارت به دست آمده را به کمک اتحاد مربع دو جمله ای ساده می کنیم.

$$m+1 = \frac{(x+y)^2 + z^2}{2xy}$$

این بار به سراغ $n+1$ می رویم و با کمی تغییر در صورت کسر و استفاده از اتحاد مزدوج در صورت و منخرج کسر عبارت را ساده می کنیم.

$$\begin{aligned} n+1 &= \frac{(x-y+z)(y-x+z)}{(x+y+z)(x+y-z)} + 1 \\ &= \frac{(z+(x-y))(z-(x-y))}{((x+y)+z)((x+y)-z)} + 1 = \frac{z^2 - (x-y)^2}{(x+y)^2 - z^2} + 1 \\ &= \frac{z^2 - (x-y)^2 + (x+y)^2 - z^2}{(x+y)^2 - z^2} = \frac{(x+y)^2 - (x-y)^2}{(x+y)^2 - z^2} \end{aligned}$$

صورت کسر به دست آمده را با استفاده از اتحاد مربع دو جمله ای و یا اتحادهای کمکی ساده می کنیم.

$$\begin{aligned} \frac{(x+y)^2 - (x-y)^2}{(x+y)^2 - z^2} &= \frac{x^2+y^2+2xy - (x^2+y^2-2xy)}{(x+y)^2 - z^2} \\ &= \frac{4xy}{(x+y)^2 - z^2} \end{aligned}$$

حالا حاصل $(n+1)(m+1)$ را به دست می آوریم.

$$(n+1)(m+1) = \frac{4xy}{(x+y)^2 - z^2} \times \frac{(x+y)^2 + z^2}{2xy} = \frac{(x+y)^2 + z^2}{(x+y)^2 - z^2}$$

دفترچه ۲ استعداد تحلیلی

(هوش کلامی)

۷۶ ۳

شعار چشم اندازی سازمان گفته «هر نیاز کشور، یک سمپادی آماده اثرگذاری»؛ یعنی برای هر نیاز کشور می تواند توسط یک سمپادی رفع شود.

با توجه به این گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه (۱): این گزینه می گوید فقط سمپادی ها می توانند نیازها را رفع کنند، که با این شعار، سازگار نیست.

گزینه (۲): این گزینه به همه کشورها اشاره دارد، در حالی که شعار متعلق به سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان است.