

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۰۳/۰۹/۹۶



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسی‌ها را انتخاب کنید.

آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	عنوان	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۶۰	۱۵ دقیقه

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

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir





زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «اشباح - خاییدن - متراکم - افکار» اشاره شده است؟
- (۱) سایه‌ها - بیهوده‌گویی - روی هم جمع شده - آزرده
(۲) همانندان - جویدن - انباشته - زخمی
(۳) کالبدها - به دندان نرم کردن - گردآینده - خسته
(۴) سیاهی‌هایی که از دور دیده شود - اظهار خشم - برهم نشیننده - مجروح
- ۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
سوفار: نوک تیر / ترگ: کلاه‌خود / تنبؤشه: میانه / کتل: پشته‌ی مرتفع / مذلت: خواری / کبریا: عظمت و بزرگی / بدیل: نیک‌مرد / خلنگ: نوعی تیر / سفاهت: سخن چینی / کت: شانه
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟
- (۱) جبهه: پیشانی / بلاعارض: بی‌رقیب / مضاف: میدان‌های جنگ / سندروس: صمغی زردرنگ که روغن کمان از آن می‌گرفته‌اند.
(۲) دستوری: اجازه دادن / موحش: ترسناک / بنان: انگشتان / ایار: از ماه‌های رومی برابر ماه سوم بهار
(۳) ودود: بسیار دوست‌دارنده / متفرعات: وابسته‌ها / سحاب: ابر / ترفیع: بالا بردن
(۴) بحبوحه: وسط / غضنفر: شیر / ستوه: ملول / هله: صوت تنبیه به معنی آگاه باش
- ۴- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
«به حال خردمند صاحب فراست آن لایق‌تر که همیشه طلب، آخرت را بر دنیا مقدم شمرد؛ چه، هر که همت او از طلب دنیا قاصرتر، حسرات او به وقت مفارقت آن اندک‌تر؛ و نیز آن که سعی برای آخرت کند، مرادهای دنیا بیاید و حیات ابد او را به دست آید؛ و آن که سعی او به مصالح عاجل مصروف باشد زندگانی بر او وبال گردد، و از صواب آجل بماند.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- املای چند واژه در عبارت زیر نادرست است؟
«چون از حد بگذشت، وقت است که از کمال نادانی و جهالت و حمق و زلالت تو اندکی بازگویم و بعضی از معایب رای تو بر تو شمرم؛ و آن از بهر، قطره‌ای و از کوه، دزه‌ای خواهد بود. و گفته‌اند: پادشاه را هیچ خطر چون وزیری نیست که قول او را بر فعل رجحان بود و گفتار بر کردار مزیت دارد و تو از آن‌هایی که از خوی بد و تبع کز تو هزار فرسنگ باید گریخت.»
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تشبیه - ایهام تناسب - تلمیح - کنایه - پارادوکس» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (الف) هواخواه توام جاننا و می‌دانم که می‌دانی
(ب) ملامت‌گو چه دریابد میان عاشق و معشوق؟
(ج) گشاد کار مشتاقان در آن ابروی دل‌بند است
(د) ملک در سجده‌ی آدم زمین‌بوس تو نیت کرد
(ه) چراغ‌افروز چشم ما نسیم زلف جانان است
- (۱) ه - ب - د - ج - الف (۲) ه - د - الف - ج (۳) ب - الف - الف - د - ه (۴) ب - ج - د - ه - الف
- ۷- در کدام گزینه، آرایه‌های «حسن آمیزی - ایهام تناسب - مجاز - پارادوکس - کنایه» به کار رفته است؟
- (۱) مرا زمانه فضیلت نهد بر اهل زمین
(۲) بوی آغوش تو را از نفس گل شنوم
(۳) شیرین سخن تلخش شوری به جهان افکند
(۴) گوش مروّتی کو کز ما نظر نبوشد؟
- وگر همین قلم خشک و شعر تر گیرد
گل نورسپه مگر دوش در آغوش تو بود؟
چون لب شکرین باشد، حرفش نمکین باشد
دست غریق یعنی فریاد بی‌صدایم



- ۸- حذف نهاد جدا در همهی گزینه‌ها دیده می‌شود، به‌جز
 (۱) رندی آموز و کرم کن که نه چندان هنر است
 (۲) بگشای تربتم را بعد از وفات و بنگر
 (۳) در لب تشنه‌ی ما بین و مدار آب دریغ
 (۴) جهانیان همه گر منع من کنند از عشق
- ۹- در بیت زیر چند تکواژ وجود دارد؟
 «مقصود ما ز خوردن می نیست بی غمی
 از تشنگان گریه‌ی مستانه‌ایم ما»
 (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۶
- ۱۰- در کدام گزینه واج میانجی وجود ندارد؟
 (۱) از پختگی است گر نشد آواز ما بلند
 (۲) لطیفه‌ای به میان آر و خوش بخنداش
 (۳) پروانه را ز شمع بود سوز دل ولی
 (۴) نیازمند بلاگورخ از غبار مشوی
- ۱۱- گروه مسندی از چند واج ساخته شده است؟
 «خدا را ای نصیحت‌گو حدیث ساغر و می گو
 بیای ساقی گلرخ بیاور باده‌ی رنگین
 صراحی می‌کشم پنهان و مردم دفتر انگارند»
 (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹
- ۱۲- کدام گزینه به ویرایش زبانی نیاز دارد؟
 (۱) ای لب لعلت ز آب زندگانی برده آب
 (۲) در خرابات مغان از می خراب افتاده‌ام
 (۳) جان سرمستم به‌رقص آید ز شادی دژه‌وار
 (۴) گر دلی داری دل از رندان بی‌دل برمگیر
- ۱۳- در همهی گزینه‌ها به آثاری از «صادق هدایت - ویکتور هوگو - پیر هرات - ابوالمجد مجدودبن آدم» اشاره شده است، به‌جز
 (۱) بوف کور - مردی که می‌خندد - الهی‌نامه - حدیقه‌الحقیقه
 (۲) سه قطره خون - کارگران دریا - مناجات‌نامه - کارنامه‌ی بلخ
 (۳) اصفهان نصف جهان - بینویان - زادالعارفین - سیرالعباد الی‌المعاد
 (۴) سگ ولگرد - گوژپشت نتردام - رساله‌ی دل و جان - اسرارنامه
- ۱۴- نوع نوشتاری (نظم یا نثر) در تمام آثار هر گزینه یکسان است، به‌جز
 (۱) سیاست‌نامه - جای خالی سلوچ - آتش خاموش
 (۲) رامایانا - خاوران‌نامه - حیدربابایه سلام
 (۳) راه بئر سبع - اسرارالتوحید - دوزخیان روی زمین
 (۴) تحفة‌اللاخوان - حمله‌ی حیدری - فیه‌مافیه
- ۱۵- کدام گزینه با عبارت «از او آن صفت می‌زاید و از من این صورت می‌آید.» تناسب معنایی ندارد؟
 (۱) هر اندیشه که می‌پوشی درون خلوت سینه
 (۲) تو دو دیده فروبندی و گویی روز روشن کو
 (۳) ضمیر هر درخت ای جان ز هر دانه که می‌نوشد
 (۴) ز دانه سیب اگر نوشد بروید برگ سیب از وی
- حیوانی که ننوشد می و انسان نشود
 کز آتش درونم دود از کفن برآید
 بر سر کشته‌ی خویش آی و ز خاکش برگیر
 من آن کنم که خداوندگار فرماید
- کی از سپند سوخته‌گردد صدا بلند؟
 به نکته‌ای که دلش را بدان رضا باشد
 بی شمع عارض تو دلم را بود‌گداز
 که کیمیای مراد است خاک کوی نیاز
- که نقشی در خیال ما از این خوش‌تر نمی‌گیرد
 که فکری در درون ما از این بهتر نمی‌گیرد
 چرا پس آتش این زرق در دفتر نمی‌گیرد؟
- ما ز چشم می پرستت مست و چشمت مست خواب
 گر چه کارم بی می و میخانه می‌باشد خراب
 هر نفس کز مشرق ساغر برآید آفتاب
 و ز سری داری سر از مستان بی‌خود برمتاب
- نشان و رنگ اندیشه ز دل پیداست بر سیما
 زند خورشید بر چشمت که اینک من تو در بگشا
 شود بر شاخ و برگ او نتیجه شرب او پیدا
 ز دانه تمر اگر نوشد بروید بر سرش خرما

- ۱۶- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی ندارد؟
در طبع جهان اگر وفایی بسودی
(۱) رهن دهر نخته ست مشو ایمن از او
(۲) بر مهر چرخ و شیوهی او اعتماد نیست
(۳) تو یک نوبت ای ابر رحمت ببار
(۴) پیش ازین بی دگران با تو بسی بود جهان
- ۱۷- کدام گزینه با بیت «بگفتا دل ز مهرش کی کنی پاک؟ / بگفت آن گه که باشم خفته در خاک» تناسب معنایی بیش تری دارد؟
(۱) به تماشای درخت چمنش حاجت نیست
(۲) ای که گفتمی مرو اندر پی خون خواره‌ی خویش
(۳) عشق داغی ست که تا مرگ نیاید نرود
(۴) ابرویش خم به کمان ماند و قد راست به تیر
- ۱۸- کدام گزینه مفهوم متفاوتی دارد؟
(۱) نه بی رضای تو اختر همی کند تأثیر
(۲) مرا رضای تو باید نه زندگانی خویش
(۳) اگر به جان و جهانم دهد رضای تو دست
(۴) رضای تو اگر اندر هلاک من باشد
- ۱۹- رابطه‌ی بیت «دی در گذار بود و نظر سوی ما نکرد / بی چاره دل، که هیچ ندید از گذار عمر» با کدام گزینه ضعیف تر است؟
(۱) ما گل به دست خود ز نهالی نچیده‌ایم
(۲) از آب روان مانند به جا سبزه و گل‌ها
(۳) چون سایه دویدیم به سر در عقبش لیک
(۴) دسترنج تو همان به که شود صرف به کام
- ۲۰- کدام گزینه با بیت «گویند روی سرخ تو، سعدی، که زرد کرد؟ / اکسیر عشق بر مسم افتاد و زر شدم» تناسب معنایی ندارد؟
(۱) چون که تو دست شفقت بر سر ما داشته‌ای
(۲) آفتابی تو و من دژه‌ی مسکین ضعیف
(۳) چو دژه گرچه حقیرم، ببین به دولت عشق
(۴) وجود آدمی از عشق می‌رسد به کمال
- نوبت به تو خود نیامدی از دگران
اگر امروز نبرده‌ست که فردا ببرد
ای وای بر کسی که شد ایمن ز مکر وی
که در پیش باران نیاید غبار
پس ازین با دگران بی تو بسی خواهد بود
- نه بی هوای تو گردون همی کند دوران
اگر مراد تو قتل است، وارهان ای دوست!
به ترک هر دو به دست آورم رضای تو را
بیا بکش که مرادم به جز رضای تو نیست
- در دست دیگران گلی از دور دیده‌ایم
ما حاصل از این عمر سبک‌سیر ندیدیم
در سایه‌ی آن سرو خرامان نرسیدیم
دانی آخر که به ناکام چه خواهد بودن
- نیست عجب گر ز شرف بگذرد از چرخ سرم
تو کجا و من سرگشته کجا می‌نگرم
که در هوای رخت چون به مهر پیوستم
گر این کمال نیایی، کمال نقصان است



■ عَيْنِ الْأَصْحَ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (٢٤ - ٢١):

٢١- «من المؤمنين رجال صدقوا ما عاهدوا الله عليه»:

- ١) از میان مؤمنان مردانی هستند که راست گفتند و به آن چه با خدا پیمان بستند، وفا کردند.
- ٢) مردانی از میان مؤمنان به آن چه که با خدا بر آن پیمان بستند، وفا کردند.
- ٣) از مؤمنان، مردانی هستند که به آن چه با خدا بر آن پیمان بستند، وفا کردند.
- ٤) مردانی از میان افراد باایمان بودند که در آن چه با خدا پیمان بستند، صداقت داشتند.

٢٢- «ليس لأسرتي مال و لهذا إنهم أرسلوني إليك لكي تساعدني»:

- ١) خانوادهام مالی ندارند و برای همین، من را نزد تو فرستاده‌اند تا به من کمک کنی.
- ٢) برای خانوادهام مالی نیست و به این دلیل، نزد تو آمده‌ام تا مرا یاری کنی.
- ٣) خانوادهام فقیر هستند و به خاطر آن، مرا نزد تو می‌فرستند تا کمک کنی.
- ٤) برای خانوادهام مالی نیست، از همین رو برای کمک خواستن، من را نزد تو فرستاده‌اند.

٢٣- «إن حملت على من هو درجته أسفل منك ما لا يطيق حتى تكسره، كسرت نفسك حقاً»:

- ١) اگر بر کسی که درجاتی پایین‌تر از تو دارد، آن چه را که توانش را ندارد تحمل کردی تا او بشکند، حقاً خودت را شکسته‌ای!
- ٢) اگر آن چه را توانش را ندارد بر کسی که درجاتش از تو پایین‌تر است، تحمل کردی برای این که او بشکند، حقیقتاً خود را شکسته‌ای!
- ٣) اگر بر کسی که مراتبی پایین‌تر از تو دارد، چیزی را که توانش را ندارد تحمل کنی تا او را بشکنی، در واقع خود را می‌شکنی!
- ٤) اگر بر کسی که مراتبش از تو پایین‌تر است، چیزی را که توانایی آن را ندارد تحمل کنی تا او را بشکنی، حقیقتاً خود را می‌شکنی!

٢٤- عَيْنِ الصَّحِيح:

- ١) «قال أيتك ألا تكلم الناس ثلاثة أيام ...»: گفت: نشانه تو این است که سه روز با مردم سخن نمی‌گویی ...!
- ٢) كيف قتلت ظبياً طيباً يعشق الجمال؟ چگونه آهوئی را کشتی که به زیبایی عشق می‌ورزید؟
- ٣) «ما تفعلوا من خير يعلمه الله ...»: آن چه را که از نیکی می‌فرستید، خدا آن را می‌داند ...
- ٤) لن يهلك امرؤ عرف قدر نفسه: انسانی که قدر خودش را بشناسد، هلاک نمی‌شود.

٢٥- «لا تحسب المجد تمراً أنت آكله / لن تبلغ المجد حتى تعلق الصبر» عَيْنِ غَيْرِ الْمُنَاسِبِ لِلْمَفْهُوم:

- ١) هر که طاووس خواهد جور هندوستان کشد.
- ٢) لا يصبر على مرارة الحق إلا من عرف حلاوة عاقبته.
- ٣) گنج خواهی، در طلب رنجی بپر / خرمنی می‌بایدت، تخمی بکار
- ٤) بقدر الكد تُكتسب المعالي / و من طلب العلى سهر الليالي

٢٦- «كسانی که دیگران را در همه سختی‌ها کمک می‌کنند، نعمت‌های خداوند به سویشان روانه خواهد گشت.»:

- ١) اللّٰتی یساعدن الآخرین فی كلّ الشدائد، سیدفع إلیهم نعم الله.
- ٢) من یساعدوا الآخرین فی كلّ من المشاكل، تندفع نعم الله إلیهم.
- ٣) اللّٰذین یساعدون الآخرین فی كلّ الشدائد، ستندفع نعم الله إلیهم.
- ٤) من ساعدوا غیرهم فی كلّ المشاكل، إندفعت إلیهم نعم الله.

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٣ - ٢٧):

الغزال يتميز عن باقي أنواع الطّياء بجماله، و هو من الحيوانات المفضّلة و المحبوبة من قِبل النّاس. ذكر في العديد من الكتب كرمز للرفقة و الجمال و تَعَنَى به (أي: عشقه) المؤلّفون و الشعراء و يستعمل في الغزل لوصف الجمال لدي العرب فيقال عن الفتاة الجميلة بأنّها تشبه الغزال. يعيش في العالم سبعة عشر نوعاً من الغزال، انقرض ثلاثة منها أخيراً و الأخرى تُهدّد بالإنقراض بدرجات متفاوتة و هي تعيش على نطاق جغرافي (محدوده) جغرافياي) يمتدّ من شرق الصّين حتّى جنوب إفريقيا، بحيث يشمل معظم قارة آسيا.

٢٧- لماذا عشق الشعراء الغزال؟

- (١) لأنّه محبوبه. (٢) لأنّه جميلة. (٣) لأنّه يشبه الفتاة. (٤) لتميّزه عن باقي الحيوانات.

٢٨- عيّن الصحيح:

(١) اربعة عشر نوعاً من الغزال مهّد بالإنقراض.

(٢) الغزلان تشبه الفتاة الجميلة لدي العرب.

(٣) يتميّز الغزال عن سائر الحيوانات بمحبوبته.

(٤) أفضل الحيوان من قِبل الناس هو الغزال.

٢٩- كيف يستعمل الغزال في الأدب العربي؟

- (١) كثيراً لكثرة أنواعه. (٢) واصفاً للجمال. (٣) محبوباً من قبل الشعراء. (٤) مهّدداً بانقراضه.

■ عيّن الخطأ في التشكيل (٣٠ و ٣١):

٣٠- «هو من الحيوانات المفضّلة و المحبوبة و تَعَنَى به المؤلّفون و الشعراء.»:

- (١) هُوَ - مِنْ - الْمَحْبُوبَةِ
(٢) الْحَيَوَانَاتِ - الْمُفَضَّلَةِ - الشُّعْرَاءِ
(٣) مَنْ - تَعَنَى - الْمَوْلُفُونَ
(٤) الْمَحْبُوبَةِ - الْمَوْلُفُونَ - الشُّعْرَاءِ

٣١- «هي تعيش على نطاق جغرافي بحيث يشمل معظم قارة آسيا.»:

- (١) هِيَ - نِطَاقٍ - مُعْظَمٌ
(٢) تَعِيشُ - جِغْرَافِيٍّ - يَشْمَلُ
(٣) عَلَى - مُعْظَمَ - قَارَةَ
(٤) هِيَ - حَيْثُ - آسِيَا.

■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (٣٢ و ٣٣):

٣٢- «يتميّز»:

- (١) فعل - مضارع - مزيد ثلاثي من باب تفعل - معرب / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر
(٢) فعل - للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعيل - لازم / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر
(٣) فعل - مضارع - متعدّد - مجرّد ثلاثي - مبني / فعل و فاعله «الغزال»
(٤) فعل - للغائبة - لازم - معرب / فعل و فاعله «الطّياء»

٣٣- «متفاوتة»:

- (١) مفرد - مؤنّث - جامد - منصرف - صحيح الآخر / مضاف إليه و مجرور
(٢) اسم - مفرد - مشتق (اسم فاعل من باب تفاعل) - معرب / صفة و مجرور بالتبعية
(٣) اسم - مؤنّث - مشتق (اسم فاعل من باب مفاعلة) - منصرف / صفة و مجرور بالتبعية
(٤) مؤنّث - جامد - صحيح الآخر - ممنوع من الصرف - معرب / مضاف إليه و مجرور

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٤٠ - ٣٤):

٣٤- «فكيف ننظر إلى ملوثة من الأرض لله و لا نشكره للنعم؟! عيّن الصحيح للفراغات:

- (١) مناظرٍ - الواسع - الكثير
(٢) المناظر - واسعة - كثيرة
(٣) مناظر - الواسعة - الكثيرة
(٤) المناظر - واسع - كثير

٣٥- عيّن الجملة الوصفية:

- (١) هناك ظواهر عجيبة في العالم ما انكشفت حتّى الآن.
(٢) هذا كلام حقّ فيؤمن به من سلمت نفسه.
(٣) إن تطلب العلم طلباً تصل إلى درجاتٍ علميّة رفيعة.
(٤) إشتراك المجذّون من الطّلبة في حفلة نصر.

۳۶- عین الصحيح (في الإضافة):

- (۱) يساعد الساكنو الجزيرة الصياد و هو خبير في هذا الأمر.
- (۳) ما حضرت في الحفلة التكریم المعلم صديقتاي.

۳۷- عین «لا» يمكن أن تكون ناهية و نافية:

- (۱) عليكن أن لا تظلمن الناس!
- (۳) الملك لا يبقى مع الظلم!

۳۸- عین الفعل منصوباً:

- (۱) على المؤمنین أن لا يكذبوا من أجل زخارف الدنيا.
- (۲) ﴿فليعبدوا ربّ هذا البيت﴾
- (۳) حاولي اليوم لتهديب نفسك.
- (۴) في السماوات و الأرض عجائب كثيرة لتنبّه الإنسان.

۳۹- عین الفعل مجزوماً:

- (۱) انتخبت هذه الطالبة لأنها تعتمد على قدراتها.
- (۳) ﴿ما نرسل المرسلین إلا مبشرين و منذرین﴾

۴۰- عین الماضي في محلّ جزم:

- (۱) ما حدث في حفلة ميلاد أخيك و كم فرداً حضر فيها؟
- (۲) من دعاك و تكلمت معه مسؤول عن المكتبة.
- (۳) إن تأخر أمرک فلا تيأس من أن تكون ناجحاً!
- (۴) من اجتهد في معاش أهله و دخل في رضوان الله؟

(۲) تسرّ السعيد أخوينه بسبب مساعدته لهما.

(۴) كان أحد مصلي المسجد يجمع إعانات الناس للفقراء.

(۲) لا تظلمن الناس أبداً

(۴) يا بنتي لا تظلمي أختك الصغرى!

(۲) من يحافظ على لسانه يسلم الناس منه.

(۴) لماذا لا تحترم كلّ المهن؟



فرهنگ و معارف اسلامی

- ۴۱- از آیهی شریفه‌ی «و نكْتَبْ مَا قَدَّمُوا و ءَاثَارَهُمْ»، چه پیامی مستفاد می‌گردد و این امر به چه معناست؟
- (۱) انسان با فرشتگان در عالم برزخ گفت‌وگو می‌کند و پاسخشان را می‌شنود - انسان اعمالی را که در دنیا انجام داده مشاهده می‌کند.
 - (۲) بخشی از پاداش و جزای اعمال در عالم برزخ داده می‌شود - انسان اعمالی را که در دنیا انجام داده مشاهده می‌کند.
 - (۳) ارتباط عالم برزخ با دنیا، پس از مرگ نیز هم‌چنان برقرار است - پرونده‌ی اعمال انسان‌ها با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌گردد.
 - (۴) انسان از تمام اعمال خود آگاهی می‌یابد - پرونده‌ی اعمال انسان‌ها با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌گردد.
- ۴۲- براساس آیهی، از پاداش و جزای اعمال مردم در عالم داده می‌شود و مؤمنان در و کافران در روزگار می‌گذرانند.
- (۱) «التَّائِبُونَ عَلَيْهِمْ عُذُّوا و عَشِيَّتًا» - بخشی - برزخ - بهشت برزخی - جهنم برزخی
 - (۲) «التَّائِبُونَ عَلَيْهِمْ عُذُّوا و عَشِيَّتًا» - بخشی - رستاخیز - بهشت اخروی - جهنم اخروی
 - (۳) «حَاقٌّ بِأَلْفِ فِرْعَوْنَ سُوءِ الْعَذَابِ» - تمام - رستاخیز - بهشت اخروی - جهنم اخروی
 - (۴) «حَاقٌّ بِأَلْفِ فِرْعَوْنَ سُوءِ الْعَذَابِ» - تمام - برزخ - بهشت برزخی - جهنم برزخی
- ۴۳- در آیهی مبارکه‌ی «يَسِّحُ لَّهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ و مَا فِي الْأَرْضِ لَه الْمَلِكُ و لَه الْحَمْدُ و هُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ» عبارت «له الملك» اشاره به توحید در دارد و عبارت «هو على كل شي قدیر» بیانگر امکان معاد براساس می‌باشد.
- (۱) مالکیت - جسمانی - قدرت نامحدود خداوند
 - (۲) مالکیت - روحانی - نظام مرگ و زندگی در طبیعت
 - (۳) ولایت - جسمانی - قدرت نامحدود خداوند
 - (۴) ولایت - روحانی - نظام مرگ و زندگی در طبیعت
- ۴۴- براساس آیهی، گروهی که هستند، «سرسیزی زمین بعد از زمستان» را نشانه‌ی الهی می‌دانند.
- (۱) «و من آیاته خلق السَّمَاوَاتِ و الْأَرْضِ و اختلاف السنتکم و الوانکم ...» - عالم - حکمت
 - (۲) «و من آیاته منامکم باللیل و النَّهَارِ و ابتغَاؤُكُمْ من فضلہ» - شنوا - قدرت
 - (۳) «و من آیاته یریکم البرق خَوْفًا و طمَعًا و ینزِّل من السَّمَاءِ مَاءً» - عاقل - حکمت
 - (۴) «و من آیاته أَنْ خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا...» - عاقل - حکمت
- ۴۵- مصداق آیهی شریفه‌ی «اولئك الذين كفروا بايات ربهم و لقائه...» و «داشتن یک زندگی پرثمر و مورد قبول»، به ترتیب در کدام آیات متجلی است؟
- (۱) «الذین ضلَّ سعيهم فی الحیاة الدنیا» - «فلاخوف علیهم و لا هم یحزنون»
 - (۲) «ان الذین لا یرجون لقاءنا و رضوا بالحیاة الدنیا» - «فلاخوف علیهم و لا هم یحزنون»
 - (۳) «ان الذین لا یرجون لقاءنا و رضوا بالحیاة الدنیا» - «من اراد الاخرة و سعی لها سعیها»
 - (۴) «الذین ضلَّ سعيهم فی الحیاة الدنیا» - «من اراد الاخرة و سعی لها سعیها»
- ۴۶- در سوره‌ی مبارکه‌ی «یوسف» چهار روای صادقه نقل شده است، از لحاظ «یافتن موقعیت و مقام در زندگی»، میان کدام‌یک از روایها با هم شباهت وجود دارد؟
- (۱) «إذ قال یوسف لأبیہ یا أبتِ إني رأیت أحد عشر کوکباً...» و «قال الاخر اتی ارانی احمِل فوق رأسی خبزاً»
 - (۲) «إذ قال یوسف لأبیہ یا أبتِ إني رأیت أحد عشر کوکباً...» و «دخل معه السجن فتیان قال احدهما اتی ارانی اعصر خمرأ»
 - (۳) «إني ارانی احمِل فوق رأسی خبزاً...» و «دخل معه السجن فتیان قال احدهما اتی ارانی اعصر خمرأ»
 - (۴) «إني ارانی احمِل فوق رأسی خبزاً...» و «قال الملك اتی أری سبع بقرات سمانٍ یأکلهنَّ سبع عجاف»
- ۴۷- کدام گزینه درباره‌ی حدیث امام صادق (ع) که فرمود: «هنگامی که مرده‌ای را در قبر می‌گذارند، شخصی بر او ظاهر می‌شود و به او می‌گوید: ای فلان، ما در دنیا سه چیز بودیم، رزق تو که با پایان یافتن مهلت تو قطع شد، خانواده‌ات که تو را رها کردند و من که عمل تو هستم که با تو می‌مانم...» نادرست است؟
- (۱) تجسم حقایق اعمال در عالم برزخ است و تبدیل شدن اعمال به شخص پس از توفی مربوط به عالم برزخ است.
 - (۲) تجسم حقایق اعمال مربوط به عالم رستاخیز است و تبدیل شدن اعمال به شخص پس از توفی مربوط به عالم رستاخیز است.
 - (۳) تجسم پیدا کردن اعمال انسان به صورت شخص، نشان‌دهنده‌ی انفصال‌ناپذیری عمل از انسان است.
 - (۴) عمل انسان از دنیا با انسان به برزخ می‌آید و از او جدا نمی‌گردد، زیرا عمل بخشی از وجود انسان و در واقع اصل وجود اوست.



- ۴۸- «بازگشت هر دو بعد وجود انسان به سوی خدا»، از مفهوم آیهی مستفاد می‌گردد و برپا داشتن آسمان‌ها و زمین توسط خداوند مصداقی از توحید در است و از مفاد آیه نیازمندی مخلوقات به خداوند در مرحلهی استنباط می‌گردد.
- ۱) «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض بأمرهی ثم اذا دعاکم دعوة من الأرض اذا انتم تخرجون» - ربوبیت - بقا
 - ۲) «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض بأمرهی ثم اذا دعاکم دعوة من الأرض اذا انتم تخرجون» - خالقیت - پیدایش
 - ۳) «و من آیاته خلق السماوات و الأرض ما بثّ فیهما من دابّة و هو علی جمعهم اذا یشا قدیر» - ربوبیت - بقا
 - ۴) «و من آیاته خلق السماوات و الأرض ما بثّ فیهما من دابّة و هو علی جمعهم اذا یشا قدیر» - خالقیت - پیدایش
- ۴۹- اگر معتقد باشیم خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است برای ما آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن را در وجود ما قرار داده است، به مفهوم آیهی اشاره کرده‌ایم که لازمه‌ی بهره‌مندی از این امور است و اعطای این مقام معلول انسان است.
- ۱) «و لقد کزّما بنی آدم و حملناهم فی البرّ و البحر...» - خداشناسی - ایمان
 - ۲) «و لقد کزّما بنی آدم و حملناهم فی البرّ و البحر...» - خودشناسی - اختیار
 - ۳) «فآقم وجهک للذین حنیفاً فطرة الله...» - فطرت خداگرا - اخلاص
 - ۴) «فآقم وجهک للذین حنیفاً فطرة الله...» - خودشناسی - اختیار
- ۵۰- در میان کاروان هستی که رو به سوی خدا دارد، انسان دارای سرنوشت ویژه‌ای است. اگر بخواهیم مصداقی برای این ویژگی انسان مشخص کنیم، کدام گزینه مصداق مناسب و مرتبطی نیست؟
- ۱) «و نفسی و ما سواها فالهمها فجورها و تقواها»
 - ۲) «و لا أقسم بالنفس اللوامة»
 - ۳) «... و نعلم ما توسوس به نفسه...»
 - ۴) «فآقم وجهک للذین حنیفاً فطرة الله...»
- ۵۱- مهم‌ترین خبری که انبیا برای بشر آورده‌اند، کدام است، عدم پاسخگویی عمر محدود به نیازهای انسان لازمه‌ی چیست و پیام آن اشاره به کدام استدلال قرآنی درباره‌ی معاد دارد؟
- ۱) توحید - حکمت - ضرورت
 - ۲) توحید - عدل - امکان
 - ۳) سرای آخرت - عدل - امکان
 - ۴) سرای آخرت - حکمت - ضرورت
- ۵۲- جاری شدن چشمه‌های «حکمت و معرفت» از دل و زبان انسان از دیدگاه پیامبر (ص) است و با توجه به آیهی باعث دوری انسان از گناهان می‌شود.
- ۱) معلول - شروع کار خالصانه برای خدا - «و الذین جاهدوا فینا لنهدیّهم سبیلنا...» - ایمان و عمل صالح
 - ۲) علت - تداوم کار خالصانه برای خدا - «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء...» - ایمان و عمل صالح
 - ۳) معلول - تداوم کار خالصانه برای خدا - «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشاء...» - اخلاص
 - ۴) علت - شروع کار خالصانه برای خدا - «و الذین جاهدوا فینا لنهدیّهم سبیلنا...» - اخلاص
- ۵۳- براساس مفاد آیهی لازم است که در مقام پرستش فقط خدا را بپرستیم و از پرستش غیر او خودداری کنیم، بسترساز چنین الزامی اعتقاد به توحید در است.
- ۱) «انّ الله ربّی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم» - عبادت
 - ۲) «انّ الله ربّی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم» - ربوبیت
 - ۳) «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا ان اعبدوا الله و اجتنبوا الطاغوت» - عبادت
 - ۴) «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا ان اعبدوا الله و اجتنبوا الطاغوت» - ربوبیت
- ۵۴- نزول آیات قرآن در زمینه‌ی «مورد سؤال قرار دادن» و «بازخواست بعضی افراد» معلول چیست و کدام آیهی شریفه مصداقی برای آن است؟
- ۱) عدم تسلیم و خضوع در مقابل حق - «لو کنا نسمع او نعقل ما کنا فی اصحاب السعیر»
 - ۲) عدم پیروی از فطرت خداجو - «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لا تعبدوا الشیطان»
 - ۳) عدم تفکر و تعقل در آیات الهی - «لو کنا نسمع او نعقل ما کنا فی اصحاب السعیر»
 - ۴) عدم بهره‌مندی از امدادهای الهی - «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لا تعبدوا الشیطان»
- ۵۵- «تقدم بندگی بر کمک خواستن»، «دعوت همگانی انبیا» و «بهره‌مندی از دستاویز مستحکم»، به ترتیب مفهوم کدام آیات است؟
- ۱) «الحمد لله ربّ العالمین» - «انّ الله ربّی و ربکم» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...»
 - ۲) «ایاک نعبد و ایاک نستعین» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...» - «فقد استمسک بالعروة الوثقی»
 - ۳) «الحمد لله ربّ العالمین» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...» - «فقد استمسک بالعروة الوثقی»
 - ۴) «ایاک نعبد و ایاک نستعین» - «فقد استمسک بالعروة الوثقی» - «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا...»



۵۶- به ترتیب «به سرعت راه موفقیت را پیمودن»، «به آسانی وارد مسیر بندگی شدن»، «تقویت یاد و حضور خدا در زندگی» و «اختصاص دادن اوقاتی برای تفکر در آیات و نشانه‌های الهی در خلقت» معلول ، و به عنوان راه‌های رسیدن به حقیقت بندگی و اخلاص می‌باشند.

- (۱) تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - افزایش معرفت به خدا
 (۲) تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او
 (۳) افزایش معرفت به خدا - افزایش معرفت به خدا - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او
 (۴) افزایش معرفت به خدا - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری
- ۵۷- مؤثرترین راه تقویت عبودیت و اخلاص توجه به این حقیقت است که همه‌ی ما را در پیش داریم که و چگونگی آن در و به دست تعیین می‌شود.

- (۱) حیات جاودانه‌ای - کیفیت - همین جهان - خود ما
 (۲) مرگ - کیفیت - همین جهان - خداوند
 (۳) حیات جاودانه‌ای - کمیت - در دنیا و برزخ - خداوند
 (۴) مرگ - کمیت - در دنیا و برزخ - خود ما

۵۸- اگر معتقد باشیم بعد اجتماعی توحید در عبادت با تشکیل نظام الهی تحقق می‌یابد، به مفاد کدام آیه‌ی شریفه اشاره کرده‌ایم؟

- (۱) «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولاً...»
 (۲) «و ما امروا الا ليعبدوا الها واحداً...»
 (۳) «فقد استمسك بالعرورة الوثقی...»
 (۴) «قل انما اعظکم بواحدہ...»

۵۹- «تنظیم و کنترل امیال و غرایز» و «ظهور بیش‌تر گرایش‌های برتر» به ترتیب نتیجه‌ی کدام موارد است؟

- (۱) در جهت الهی پیش رفتن - حاکم کردن فرمان الهی در جامعه
 (۲) تلاش انسان موحد در مبارزه با نفس - حاکم کردن فرمان الهی در جامعه
 (۳) در جهت الهی پیش رفتن - در جهت الهی پیش رفتن
 (۴) تلاش انسان موحد در مبارزه با نفس - سامان دادن کشتش و تمایلات درونی خود

۶۰- مطابق با دستور خداوند عمل کردن، همان حَسَن است و حَسَن به طور طبیعی حَسَن را به دنبال می‌آورد.
 (۱) فاعلی - فعلی - فاعلی (۲) فعلی - فاعلی - فعلی (۳) فاعلی - فاعلی - فعلی (۴) فعلی - فعلی - فاعلی



DriQ.com

زبان انگلیسی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- Your children are making a lot of noise. Do you mind them about their behavior?
1) to warn 2) warn 3) warning 4) have warned
- 62- One of the most useful materials in the world is glass, chiefly from sand, soda, and lime.
1) makes 2) making
3) make 4) made
- 63- Disney World, an amusement park in Orlando, Florida, covers a large area of land lakes, golf courses, campsites, hotels, and a wildlife preserve.
1) located / included 2) located / including
3) locating / including 4) locating / included
- 64- Some soft drinks have very high sugar content and can obesity and tooth decay if consumed to excess.
1) react 2) cause 3) lower 4) enhance
- 65- The highest ever recorded on Earth, 134 degrees Fahrenheit, occurred in Death Valley, California in 1913.
1) condition 2) occasion
3) pressure 4) temperature
- 66- When I was a teenager, short hair was , but nowadays long hair is more popular.
1) fashionable 2) straight
3) reasonable 4) general
- 67- This magazine gives some useful advice on what to look for when shopping for a used car.
1) contrast 2) function
3) pattern 4) article

PART B: Cloze Test

Directions: Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Huge structures like oil tankers and bridges and tiny objects like nuts and bolts are all made from steel. The world ...68... about more than one billion tons of steel every year; it is the most widely used of all metals. Steel is made from iron, one of the most common metals in Earth's crust, and carbon, which comes from coal. Iron has many uses, including making car engine parts and magnets. Our bodies also need iron to work properly. A ...69... diet must include foods such as green vegetables, ...70... iron.

Pieces of iron fall to Earth in meteorites from space. Most iron, however, comes from iron ore in rocks. ...71... the ore with coke (from coal) produces iron. The Hittites of Turkey perfected iron smelting about 1500 BC. This was the beginning of the Iron Age, ...72... .

- 68- 1) produces 2) transfers 3) involves 4) recycles
- 69- 1) repetitive 2) global 3) various 4) healthy
- 70- 1) contained 2) have contained 3) which contain 4) were contained
- 71- 1) Being Heated 2) Have heated 3) Heating 4) Heated
- 72- 1) during that iron gained widespread using to make weapons and tools
2) iron gained widespread using for making weapons and tools during which
3) during which iron gained widespread use for making weapons and tools
4) iron having gained during which widespread using for making weapons or tools

PART C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1:

Many of us have to pay fines when we return overdue library materials. Even worse, if we lose the materials, we may have to pay to replace them. While we may dislike these penalties, we should consider ourselves lucky. At least one early library threatened people with much harsher punishments.

The world's first known library with a system of organization and cataloged materials was in the ancient city of Nineveh, Assyria, near what is now Mosul, Iraq.

Unlike Egyptians, who wrote on a paper called papyrus, Assyrians wrote manuscripts on clay tablets. In the 1800s, archaeologists discovered vast numbers of these manuscripts in Nineveh's ruins. Scholars were able to read them and found notes at the bottom of each tablet that told who had owned them. They were part of the private library of King Ashurbanipal, who ruled Assyria from 668 BC to 627 BC. Unlike many kings of that time, Ashurbanipal was able to read and write.

Scholars believe that Ashurbanipal's library contained more than 1,200 titles on thousands of tablets. Many had been taken from defeated enemies during wartime – a common practice at the time. Others had been copied from earlier tablets. The library contained dictionaries as well as tablets on religion, science, magic, and history. It also contained literature, such as the Epic of Gilgamesh, a famous story from the region. Materials were even organized into different rooms, much like today's libraries.

Although this was a private library, other people could use it. However, unlike today's library books, materials from Ashurbanipal's library contained curses threatening the wrath of the gods against anyone stealing or writing on the manuscripts. Maybe today's library fines really aren't so bad.

73- Information in the passage suggests that manuscripts in the ancient world

- 1) belonged to religious leaders
- 2) were considered valuable
- 3) contained useless information
- 4) were used as weapons

74- Based on information in the passage, what can you infer about ancient Assyria?

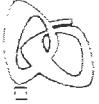
- 1) It fought many needless wars.
- 2) It was primitive and undeveloped.
- 3) It was a powerful kingdom.
- 4) It was disorganized and lawless.

75- What can you infer about Ashurbanipal?

- 1) He was a brutal leader.
- 2) He was unable to read and write.
- 3) He was intelligent and cultured.
- 4) He was not religious.

76- Why might Assyria's manuscripts have survived while those of ancient Egypt did not?

- 1) Ashurbanipal's library was well protected.
- 2) No one was interested in Assyria's manuscripts.
- 3) Ashurbanipal placed a curse on the materials.
- 4) Clay does not decay as easily as paper.



Passage 2:

The hair on your head, arms, and any other place on your body is dead protein pushed through the skin by hair follicles. There are about five million hair follicles throughout the human body. You have approximately 120,000 follicles on your head. You have about 108,000 hairs on your head at any one time. If your hair averages two inches in length, you have 18,000 feet of hair on your head. If the hair on your head averages five inches long, you have about 45,000 feet of hair on your head. The average hair on your head grows about half an inch a month, and it grows fastest in the morning. You lose about seventy hairs a day. Your body will produce about one hundred feet of dead protein in a day and seven miles of hair in a year.

Hair hibernates. It grows in cycles. On the scalp, each hair grows continuously for three to five years and then enters a resting phase of about three months or so. The hair is shed but not replaced immediately. After another resting phase of several months, the follicle produces a new hair. You don't have to worry too much though. About 90 percent of the scalp is in the growing phase at all times. Eyebrow hairs stay short because their growing phase only lasts ten weeks. Eyelashes are replaced about every three months. You will grow about six hundred complete eyelashes in a lifetime. So brush your hair and enjoy it!

77- What is the meaning of the term "hibernate", when referring to hair?

- 1) Hair goes through several colors.
- 2) Hair sleeps every night.
- 3) Hair grows in cycles and then enters a resting phase.
- 4) Hair falls out and leaves you bald.

78- How often are eyelashes replaced?

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1) every ten weeks | 2) every six months |
| 3) every three to five years | 4) every three months |

79- What is the author's purpose in writing the passage?

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) to encourage you to care for your hair | 2) to inform the reader |
| 3) to entertain the reader | 4) to change your mind |

80- What can you infer about your own hair from the passage?

- 1) None of the hair follicles are in a resting phase right now.
- 2) Hair grows at different rates in different parts of the body.
- 3) Black hair grows faster than red hair.
- 4) Eyelashes are the fastest-growing human hair.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۶/۰۹/۰۳



آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

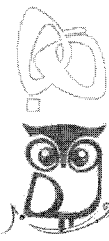
چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۱۵	اجباری	۸۱	۹۵
				۹۶	۱۰۵
				۱۰۶	۱۱۵
				۱۱۶	۱۲۰
				۱۲۱	۱۲۵
				۱۲۶	۱۳۵
۲	فیزیک	۱۵	اجباری	۱۴۶	۱۶۰
				۱۶۱	۱۷۵
				۱۷۶	۱۸۵
				۱۸۶	۱۹۵
۳	شیمی	۱۵	اجباری	۱۹۶	۲۱۰
				۲۱۱	۲۲۰
				۲۲۱	۲۳۰





حساب دیفرانسیل و انتگرال

۸۱- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۲) دنباله‌ی $\left\{\left(1+\frac{1}{n}\right)^n\right\}$ صعودی است.(۱) دنباله‌ی $\left\{\left(1-\frac{1}{n}\right)^n\right\}$ صعودی است.(۴) دنباله‌ی $\left\{\left(1-\frac{1}{n}\right)^{n+1}\right\}$ نزولی است.(۳) دنباله‌ی $\left\{\left(1+\frac{1}{n}\right)^{n+1}\right\}$ نزولی است.۸۲- حد دنباله‌های $a_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^{2n}$ ، $b_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^{2n}$ و $c_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^{\frac{n}{2}}$ به ترتیب L_1 ، L_2 و L_3 است. در این صورت کدام گزینه صحیح

است؟

$$L_1 < L_3 < L_2 \quad (۴)$$

$$L_3 < L_1 < L_2 \quad (۳)$$

$$L_1 < L_2 < L_3 \quad (۲)$$

$$L_2 < L_3 < L_1 \quad (۱)$$

۸۳- دنباله‌ی $a_n = \left(\cos \frac{1}{n}\right)^{n^2}$ به سمت چه عددی همگراست؟

$$۱ \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{e}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{\sqrt{e}} \quad (۲)$$

$$\sqrt{e} \quad (۱)$$

۸۴- دنباله‌ی $\left\{\left(\frac{3n+a}{bn+4}\right)^n\right\}$ به e^2 همگراست. حاصل $a+b$ چقدر است؟

$$۱۳ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۷ \quad (۲)$$

$$۵ \quad (۱)$$

۸۵- دنباله‌های $a_n = \cos(n\pi)$ و $b_n = \frac{(-1)^n}{n+1}$ را در نظر بگیرید. چه تعداد از دنباله‌های $\{a_n + b_n\}$ ، $\{a_n b_n\}$ ، $\left\{\frac{a_n}{b_n}\right\}$ و $\{b_n\}$ همگرا

هستند؟ [] نماد جزء صحیح است.

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۸۶- کدام گزینه‌ی زیر همواره صحیح است؟

(۱) هرگاه $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = a$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} b_n = b$ و همواره $a_n \leq b_n$ باشد، آن‌گاه $a \leq b$ است.(۲) هرگاه $\{a_n\}$ و $\{b_n\}$ دو دنباله‌ی همگرا باشند، آن‌گاه دنباله‌های $\{a_n b_n\}$ ، $\{a_n \pm b_n\}$ و $\left\{\frac{a_n}{b_n}\right\}$ نیز همواره همگرا هستند.(۳) هرگاه $\{a_n\}$ دنباله‌ی همگرا و $\{b_n\}$ دنباله‌ی واگرا باشد، آن‌گاه دنباله‌های $\{a_n \pm b_n\}$ و $\{a_n b_n\}$ همواره واگرا هستند.(۴) هرگاه $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = L$ ، آن‌گاه دنباله $\{[a_n]\}$ واگرا است.۸۷- در محاسبه‌ی حد تابع f ، وقتی که x به a میل می‌کند، کدام گزینه لزوماً صحیح نیست؟ [] نماد جزء صحیح است.(۱) $x \neq a$ است.(۲) اختلاف x و a کوچک و کوچک‌تر می‌شود.(۳) تابع f در یک همسایگی چپ یا راست (یا هر دو) نقطه‌ی a تعریف شده است.(۴) می‌توان به جای x ، عدد a را جایگزین کرد.

محل انجام محاسبات

۸۸- تابع $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2} & x \in \mathbb{Z} \\ 3 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ را در نظر بگیرید. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} f(x)$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) ۶ (۳) -۱ (۴) $\frac{1}{5}$

۸۹- اگر $f(x) = \sin \frac{\pi}{x}$ ، $a_n = -\frac{1}{n}$ و $b_n = \frac{-2}{4n+1}$ باشند، آنگاه دنباله‌های $f(a_n)$ و $f(b_n)$ به ترتیب چگونه‌اند؟

- (۱) همگرا به صفر - همگرا به ۱
(۲) همگرا به صفر - همگرا به (-۱)
(۳) همگرا به (-۱) - واگرا
(۴) واگرا - واگرا

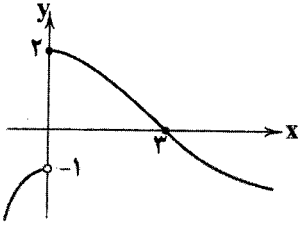
۹۰- تابع $f(x) = x + [x]$ را در نظر بگیرید. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۹۱- کدام یک از توابع زیر در نقطه‌ی داده شده دارای حد است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) تابع $y = \frac{|x|}{x}$ در $x = 0$
(۲) تابع $y = x[x]$ در $x = 1$
(۳) تابع $y = \cos \frac{\pi}{x}$ در $x = 0$
(۴) تابع $y = \frac{x^2}{|x|}$ در $x = 0$

۹۲- شکل مقابل نمودار تابع $f(x)$ را نمایش می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^+} [f(x)]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



- (۱) صفر
(۲) -۱
(۳) ۲
(۴) ۱

۹۳- تابع هوی‌ساید به صورت $H(t) = \begin{cases} 1 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$ تعریف می‌شود. حاصل $\lim_{t \rightarrow 0^+} H(t^3 - t) + \lim_{t \rightarrow 0^-} H(t^2 - t)$ چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) حد ندارد.

۹۴- کدام گزینه، جمله‌ای همواره صحیح را بیان می‌کند؟

(۱) اگر در بی‌شمار نقطه به $x = a$ نزدیک شویم و در همه‌ی موارد $f(x)$ به L نزدیک شود یعنی تابع $f(x)$ در $x = a$ حدی برابر L دارد.

(۲) تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ در $x = 0$ حد دارد ولی نمی‌توان مقدار آن را تعیین کرد.

(۳) تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ در $x = \frac{1}{10^7}$ حد دارد و حد آن برابر 10^7 است.

(۴) تابع $f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}$ در $x = 1$ حد ندارد و با نزدیک شدن به ۱، مقادیر $f(x)$ از لحاظ قدرمطلق مرتباً کاهش می‌یابند.

۹۵- در مورد حاصل حد تابع $f(x) = \frac{x}{[x] - 5}$ وقتی $x \rightarrow 5$ ، کدام گزینه صحیح است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) حد ندارد.
(۲) حد دارد ولی قابل تعیین کردن نیست.
(۳) حد دارد و برابر ۵- است.
(۴) حد دارد و برابر ۵ است.

محل انجام محاسبات



ریاضیات گسسته

۹۶- کدام یک از مجموعه‌های زیر دارای عضو ابتدا است؟

$$B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 \geq 16\} \quad (۲)$$

$$A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 < 9\} \quad (۱)$$

$$D = \{x \in \mathbb{Z} \mid -x^2 - x + 6 \geq 0\} \quad (۴)$$

$$C = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 - 4x + 3 \geq 0\} \quad (۳)$$

۹۷- اگر $S \subseteq \mathbb{N}$ دارای این خاصیت باشد که اگر $k \in S$ ، آن‌گاه $k+1 \in S$ و اگر بدانیم $13 \in S$ است. در این صورت چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره صحیح است؟

الف) $4 \in S$	ب) $1 \in S$	ج) $40 \in S$	د) $16 \in S$
۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)

۹۸- به ازای چند عدد طبیعی n ، رابطه‌ی $n^3 - 4n$ برقرار است؟

۱ (۱) صفر	۱ (۲)	۲ (۳)	۳ (۴)
-----------	-------	-------	-------

۹۹- اگر روابط $m \mid (n+3)^2$ و $m \mid (n+1)(n+5)$ برقرار باشند، چند عدد صحیح m با این شرایط وجود دارد؟

۲ (۱)	۴ (۲)	۶ (۳)	۸ (۴)
-------	-------	-------	-------

۱۰۰- باقی مانده‌ی تقسیم $746! + 745!$ بر 999 کدام است؟

۱ (۱)	۹۹۸ (۲)	۳ (۳) صفر	۲ (۴)
-------	---------	-----------	-------

۱۰۱- در تقسیم عدد طبیعی a بر عدد طبیعی b ، باقی مانده برابر $\frac{a}{11}$ است. اگر $a+1$ بر b بخش پذیر باشد، مجموع ارقام عدد a کدام است؟

۳ (۱)	۴ (۲)	۱۲ (۳)	۱۱ (۴)
-------	-------	--------	--------

۱۰۲- اگر a و b اعدادی صحیح باشند، کدام گزینه همواره درست است؟

$$\delta \mid a^2 + b^2 \Rightarrow \delta \mid a, \delta \mid b \quad (۱)$$

$$2 \mid a^2 + b^2 \Rightarrow 2 \mid a, 2 \mid b \quad (۲)$$

$$9 \mid a^2 + b^2 \Rightarrow 9 \mid a, 9 \mid b \quad (۳)$$

$$7 \mid a^2 + b^2 \Rightarrow 7 \mid a, 7 \mid b \quad (۴)$$

۱۰۳- در یک عمل تقسیم، مقسوم علیه 19 و باقی مانده 10 است. حداکثر چند واحد به مقسوم می توان اضافه کرد تا خارج قسمت 3 واحد اضافه شود؟

۶۰ (۱)	۶۵ (۲)	۵۷ (۳)	۴۷ (۴)
--------	--------	--------	--------

۱۰۴- به ازای چند عدد طبیعی n ، رابطه‌ی $n^2 - 4n + 3$ برقرار است؟

۳ (۱)	۸ (۲)	۵ (۳)	۱۰ (۴)
-------	-------	-------	--------

۱۰۵- به ازای چند عدد طبیعی $n \leq 100$ ، رابطه‌ی $1 - 2^n \mid 127$ برقرار است؟

۱۳ (۱)	۱۴ (۲)	۶ (۳)	۷ (۴)
--------	--------	-------	-------

هندسه تحلیلی و جبر خطی

۱۰۶- فاصله‌ی نقطه‌ی A روی خط $\begin{cases} x-1 = \frac{z}{3} \\ y=3 \end{cases}$ ، d از صفحه‌ی $P: 2x - y - 2z - 5 = 0$ برابر 2 است. مجموع مؤلفه‌های مختصات نقطه‌ی A کدام می تواند باشد؟

-۲ (۱)	۴ (۲)	۱۰ (۳)	۱۲ (۴)
--------	-------	--------	--------

محل انجام محاسبات



۱۰۷- معادله‌ی صفحه‌ی شامل دو خط $L: \frac{x-1}{2} = y = \frac{1-z}{3}$ و $L': \frac{x}{4} = y+3 = \frac{z+2}{-3}$ کدام است؟

$$12x - 9y + 5z = 17 \quad (2)$$

$$12x - 9y + 5z = -17 \quad (1)$$

$$12x + 9y + 5z = -21 \quad (4)$$

$$12x + 9y + 5z = 21 \quad (3)$$

۱۰۸- صفحه‌ای که شامل محور z ها و نقطه‌ی $A(-1, 2, 5)$ باشد، شامل کدام نقطه می‌باشد؟

$$(-2, -4, 5) \quad (4)$$

$$(2, -4, 5) \quad (3)$$

$$(4, 2, 5) \quad (2)$$

$$(4, -2, 5) \quad (1)$$

۱۰۹- نقطه‌ی A' ، قریب‌ترین نقطه‌ی $A(1, 1, -2)$ نسبت به صفحه‌ی $P: x - y + z - 4 = 0$ است. مجموع مختصات نقطه‌ی A' کدام است؟

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۱۰- کدام نقطه روی صفحه‌ی عمودمنصف پاره‌خط AB ($A(1, -1, 1)$) و ($B(3, 1, -1)$) قرار دارد؟

$$(3, 1, 4) \quad (2)$$

$$(2, 1, 4) \quad (1)$$

$$(5, 1, 4) \quad (4)$$

$$(4, 1, 4) \quad (3)$$

۱۱۱- صفحه‌ای که از فصل مشترک دو صفحه‌ی $P_1: x - y + 2z - 3 = 0$ و $P_2: 2x + y + z - 4 = 0$ و نقطه‌ی $A(1, 1, 3)$ می‌گذرد، محور x ها را با

کدام طول قطع می‌کند؟

$$-3 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$-\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

۱۱۲- اگر صفحات $P: x - 2y + bz = 7$ و $P': ax + 4y = -4$ دو وجه مقابل یک مکعب باشند، مساحت کل مکعب برابر کدام است؟

$$\frac{226}{5} \quad (4)$$

$$\frac{66}{5} \quad (3)$$

$$150 \quad (2)$$

$$30 \quad (1)$$

۱۱۳- زاویه‌ی بین خط $d: \begin{cases} y=4 \\ x=z-1 \end{cases}$ و صفحه‌ی $P: y+z=5$ کدام است؟

$$30^\circ \quad (4)$$

$$45^\circ \quad (3)$$

$$60^\circ \quad (2)$$

$$90^\circ \quad (1)$$

۱۱۴- طول عمودمشترک دو خط متناظر $L_1: \frac{x+1}{2} = -y = z+2$ و $L_2: x = \frac{y}{4} = \frac{z}{3}$ کدام است؟

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (3)$$

$$5\sqrt{3} \quad (2)$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

۱۱۵- اگر صفحه‌ی $P: -x + y + bz = a + 3$ شامل خط $L: x-1 = \frac{y}{a+1} = z$ باشد، حاصل $3a - 2b$ کدام است؟

$$20 \quad (4)$$

$$-20 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$-8 \quad (1)$$

ریاضیات ۲

۱۱۶- در یک دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی عمومی a_n ($a_1 \neq 0$) و قدرنسبت d ، با حذف جملات a_p, a_d, a_8 و دنباله تبدیل به یک دنباله‌ی

هندسی با قدرنسبت q می‌شود. $2q + 3d$ کدام است؟

$$7 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۱۷- حاصل $\frac{(\sqrt{3}\sqrt{5})\sqrt{5}+1}{(\sqrt{3})^2\sqrt{5}-2}$ کدام است؟

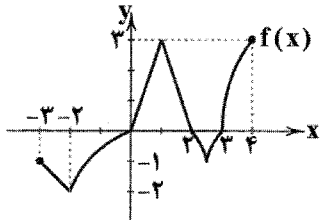
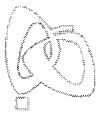
$$24\sqrt{5} \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$21+\sqrt{5} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



۱۱۸- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، دامنه‌ی $y = \sqrt{f(2x+1)}$ کدام است؟

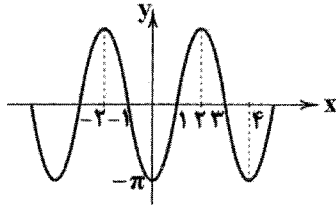
(۱) $[0, 2] \cup [3, 4]$

(۲) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}] \cup [1, \frac{3}{2}]$

(۳) $[1, 4]$

(۴) $[1, 2] \cup [3, 4]$

۱۱۹- اگر شکل مقابل قسمتی از نمودار $f(x) = a \sin(2b - 2bx)$ باشد، ab کدام است؟



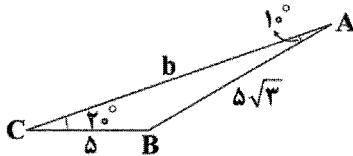
(۱) $\frac{\pi^2}{4}$

(۲) π^2

(۳) $-\pi^2$

(۴) $-\frac{\pi^2}{4}$

۱۲۰- در شکل زیر اندازه‌ی b کدام است؟



(۱) ۵

(۲) $5\sqrt{5}$

(۳) $5\sqrt{6}$

(۴) $5\sqrt{7}$

حسابان

۱۲۱- در بسط دو جمله‌ای $(x+y)^n$ ، ضریب جمله‌ی چهارم $\frac{2}{3}$ ضریب جمله‌ی پنجم است. این بسط چند جمله دارد؟

(۱) ۱۱

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۸

۱۲۲- حدود m برای این‌که معادله‌ی درجه دوم $(m-2)x^2 - 2mx + m - 6 = 0$ دارای ۲ ریشه‌ی هم‌علامت باشد، کدام است؟

(۱) $m > 6$

(۲) $m > 6$ یا $m < 2$

(۳) $m > 6$ یا $m < 2$

(۴) $2 < m < 6$

۱۲۳- حاصل عبارت $\frac{\cos 1^\circ - \sin 4^\circ}{2 \sin 1^\circ}$ کدام است؟

(۱) $\cos 1^\circ$

(۲) $2 \cos 1^\circ$

(۳) $\sin 1^\circ$

۱۲۴- اگر $x+y=10$ باشد، ماکزیمم \sqrt{xy} کدام است؟

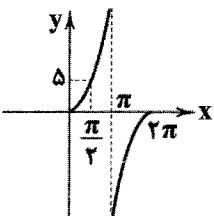
(۱) ۲۵

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) $\sqrt{5}$

۱۲۵- اگر شکل مقابل، نمودار تابع $y = a \tan bx$ در یک دوره‌ی تناوبش باشد، حاصل ab کدام است؟



(۱) ۱۰

(۲) $2/5$

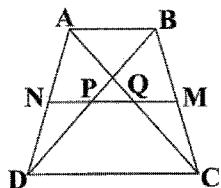
(۳) $\pm 2/5$

(۴) ± 10

محل انجام محاسبات



۱۲۶- در دوزنقه‌ی شکل زیر $BM=MC$ ، $AN=ND$ و $CD=3AB$ است. در این صورت اندازه‌ی PQ چند برابر اندازه‌ی CD است؟



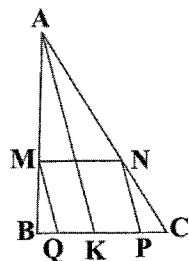
$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\frac{4}{9} \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

۱۲۷- اگر $AK=3BC=6$ و $MQ \parallel AK$ باشد، آن‌گاه محیط لوزی $MNPQ$ کدام است؟



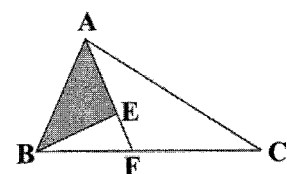
$$4 \quad (1)$$

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

$$6 \quad (3)$$

$$4\sqrt{3} \quad (4)$$

۱۲۸- در شکل زیر $AE=2EF$ ، مساحت مثلث ABE برابر 10 و مساحت مثلث ABC برابر 35 است. نقطه‌ی F ضلع BC را با کدام نسبت تقسیم می‌کند؟



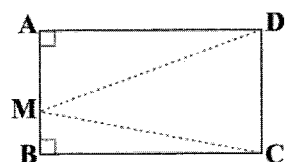
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

$$\frac{3}{5} \quad (4)$$

۱۲۹- در مستطیل $ABCD$ نقطه‌ی M بر ضلع AB را چنان اختیار می‌کنیم که داشته باشیم $(AM)^2 = (AB)(MB)$. در این صورت اگر از M



به دو رأس C و D وصل کنیم، حاصل $(MC)^2 - (MD)^2$ برابر کدام است؟

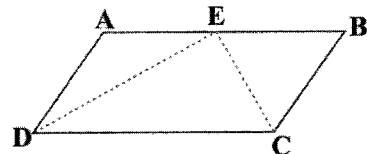
$$MA \times AB \quad (1)$$

$$MA \times MB \quad (2)$$

$$MB \times AB \quad (3)$$

$$MA \times MD \quad (4)$$

۱۳۰- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، مطابق شکل زیر نیمسازهای داخلی دو زاویه‌ی \hat{C} و \hat{D} در نقطه‌ی E واقع بر AB متقاطع‌اند. اگر $DE=15$ و



$DC=17$ باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ کدام است؟

$$100 \quad (1)$$

$$110 \quad (2)$$

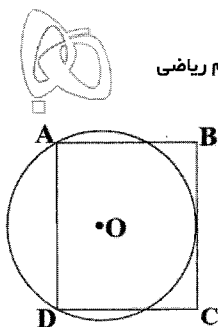
$$120 \quad (3)$$

$$130 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
وبسایت DriQ.com مشاهده کنید.

سؤال چهارم ریاضی



۱۳۱- در شکل زیر، شعاع دایره $\frac{2}{5}$ است. مساحت مربع ABCD کدام است؟

۱۲ (۱)

۱۶ (۲)

۱۸ (۳)

۲۰ (۴)

۱۳۲- در مثلث ABC، متمم زاویه B با مکمل زاویه C و هم‌چنین مکمل زاویه A با دو برابر متمم زاویه B برابر است. کوچک‌ترین زاویه

این مثلث چند درجه است؟

۳۰ (۴)

$\frac{27}{5}$ (۳)

۲۵ (۲)

$\frac{22}{5}$ (۱)

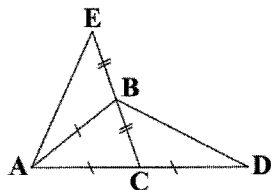
۱۳۳- در حالت کلی کدام نتیجه در شکل زیر نادرست است؟

$\hat{B}\hat{C}D = \hat{A}\hat{B}E$ (۱)

$\hat{D} + \hat{E} = \hat{A}\hat{B}C$ (۲)

$AE = BD$ (۳)

$\hat{D} + \hat{E} = \hat{B}\hat{A}C$ (۴)



۱۳۴- دو قطر کوچک یک شش‌ضلعی منتظم، متقاطع‌اند. این دو قطر با چه نسبتی هم‌دیگر را قطع می‌کنند؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۱۳۵- در دوزنقه‌ای به طول قاعده‌ی ۶ و ۹ و ارتفاع ۲ واحد، امتداد دو ساق در نقطه‌ی M متقاطع‌اند. فاصله‌ی نقطه‌ی M از قاعده‌ی بزرگ‌تر کدام

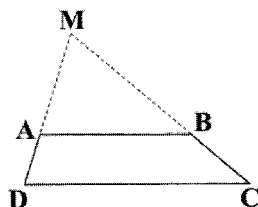
است؟

۵ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)



gajbook

هندسه ۱

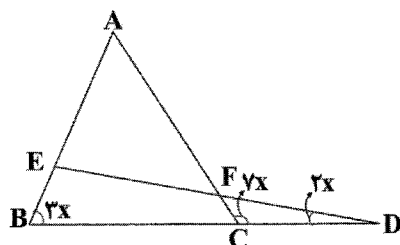
۱۳۶- در شکل روبه‌رو اگر $AE = EF$ باشد، اندازه‌ی زاویه‌ی $\hat{A}\hat{E}F$ کدام است؟

$\frac{3\pi}{13}$ (۱)

$\frac{4\pi}{13}$ (۲)

$\frac{5\pi}{13}$ (۳)

$\frac{\pi}{13}$ (۴)



۱۳۷- در مثلث ABC میانه‌ی AM را از طرف رأس C به اندازه‌ی خودش تا نقطه‌ی P امتداد می‌دهیم و از آن به رأس C وصل می‌کنیم. اگر در

مثلث ABC، $BC = 2AC$ و زاویه‌ی رأس C برابر 48° باشد، مجموع زاویه‌های APC و ABC کدام است؟

56° (۴)

66° (۳)

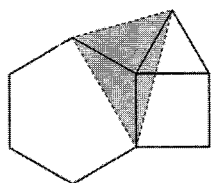
24° (۲)

96° (۱)

محل انجام محاسبات



۱۳۸- بر روی دو ضلع مجاور یک مربع یک شش ضلعی منتظم و یک مثلث متساوی الاضلاع ساخته ایم. در مثلث رنگ شده، زاویه‌ها به چه نسبتی هستند؟



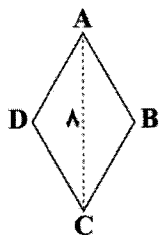
(۱) ۳، ۴ و ۷

(۲) ۲، ۳ و ۴

(۳) ۳، ۴ و ۵

(۴) ۲، ۳ و ۷

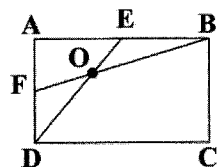
۱۳۹- در لوزی ABCD به اقطار ۶ و ۸، ضلع AB را به اندازه‌ی خودش از رأس A تا نقطه‌ی M امتداد می‌دهیم (MA = AB). اندازه‌ی MD کدام است؟

(۱) $\sqrt{74}$ (۲) $\sqrt{66}$

(۳) ۸

(۴) ۹

۱۴۰- در مستطیل ABCD، اندازه‌ی اضلاع ۳ و ۴ می‌باشد. اگر E و F وسط اضلاع مستطیل باشند، فاصله‌ی نقطه‌ی O تا قطر BD کدام است؟



(۱) ۰/۶

(۲) ۰/۸

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷

۱۴۱- بر روی قطر بزرگ هشت ضلعی منتظمی یک هشت ضلعی منتظم جدید بنا می‌کنیم. مساحت هشت ضلعی جدید، چند برابر مساحت هشت ضلعی اولیه است؟

(۲) $4 + 2\sqrt{2}$ (۱) $3 + 2\sqrt{2}$ (۴) $4 + \sqrt{2}$ (۳) $3 + \sqrt{2}$

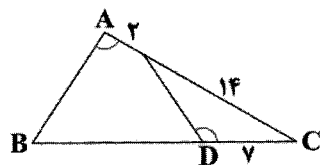
۱۴۲- در شکل مقابل $\hat{A} = \hat{D}$ ، طول BD چند واحد است؟

(۱) ۲۲

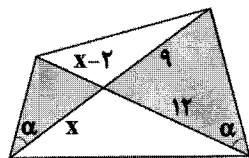
(۲) ۲۳

(۳) ۲۴

(۴) ۲۵



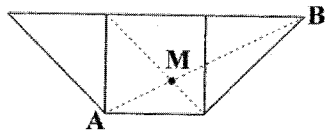
۱۴۳- در چهارضلعی مقابل، نسبت مساحت‌های سایه‌زده به هم کدام است؟

(۱) $\frac{9}{25}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{16}{25}$ (۴) $\frac{4}{9}$ 

محل انجام محاسبات



۱۴۴- یک مربع و دو مثلث قائم الزاویه‌ی متساوی الساقین مطابق شکل کنارهم قرار گرفته‌اند. طول ضلع مربع ۳ واحد است. اندازه‌ی پاره خط AM کدام است؟



(۱) $\sqrt{5}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $3\sqrt{2}$

(۴) $\sqrt{10}$

۱۴۵- در یک دوزنقه‌ی متساوی الساقین، قاعده‌ها $4\sqrt{2}$ و $3\sqrt{2}$ هستند. اگر قطرهای دوزنقه برهم عمود باشند، فاصله‌ی محل تلاقی ساق‌ها از قاعده‌ی کوچک چند برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است؟

(۴) ۲۱

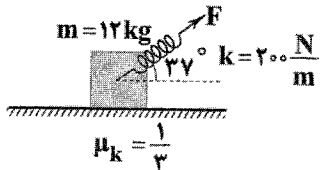
(۳) ۲۳

(۲) ۱۹

(۱) ۲۲



۱۴۶- در شکل زیر جسم با سرعت ثابت $7 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی حرکت می‌کند. افزایش طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۶۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰۰

۱۴۷- ۴ نیروی ۷، ۸، ۲۰ و ۶ نیوتونی جسمی به جرم 2 kg را در حالت تعادل قرار داده‌اند. اگر اندازه‌ی هر یک از ۳ نیروی اول را ۴ برابر کنیم، جسم با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه به حرکت درمی‌آید؟

(۴) ۲

(۳) صفر

(۲) ۹

(۱) ۱۲

۱۴۸- جسمی به جرم 2 kg را روی سطح شیب‌داری با زاویه‌ی 37° و ضریب اصطکاک جنبشی $\frac{1}{3}$ ، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت اولیه‌ی

جسم $40 \frac{m}{s}$ باشد، جسم پس از چند ثانیه حرکت روی سطح شیب‌دار، متوقف می‌شود؟

(۴) ۱۰

(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) ۲

۱۴۹- شخصی به جرم 60 kg در یک آسانسور روی ترازویی ایستاده و ترازو عدد 420 N را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد اندازه‌ی شتاب

حرکت آسانسور بر حسب متر بر مجذور ثانیه و نوع حرکت آن کدام می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۲ و تندشونده رو به پایین

(۳) ۲ و تندشونده رو به بالا

(۲) ۳ و کندشونده رو به پایین

(۱) ۳ و کندشونده رو به بالا

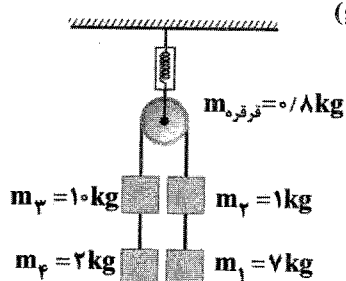
۱۵۰- در شکل زیر مجموعه از حالت تعادل رها می‌شود. نیروسنج چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۱۹۲

(۲) ۹۶

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۰۸

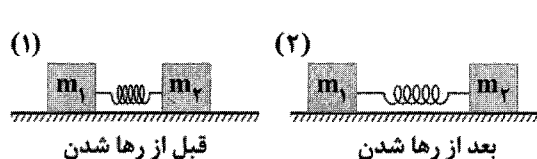




۱۵۱- جسمی به جرم 4 kg از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت در می‌آید و پس از 5 ثانیه، اندازه حرکت آن به 30 واحد در SI می‌رسد. براینسند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتون است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $7/5$ (۳) 5 (۴) 6

۱۵۲- در شکل زیر فنر را فشرده کرده و وزنه‌ها را روی سطح افقی بدون اصطکاک از حال سکون رها می‌کنیم. اگر در لحظه‌ای که طول فنر به طول عادی خود می‌رسد، سرعت وزنه‌ی m_1 ، $3 \frac{m}{s}$ باشد، اندازه‌ی سرعت وزنه‌ی m_2 چند متر بر ثانیه است؟ ($m_1 = 400\text{ g}$, $m_2 = 700\text{ g}$)



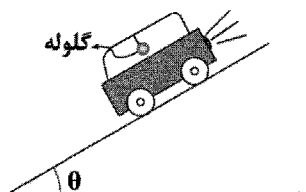
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) 6

(۳) $1/5$

(۴) $\frac{12}{5}$

۱۵۳- خودرویی از بالای یک تپه از حال سکون با شتاب ثابت شروع به پایین آمدن می‌کند و در مدت 6 ثانیه سرعتش به 30 متر بر ثانیه می‌رسد. گلوله‌ای به جرم 50 گرم به وسیله‌ی نخ از سقف خودرو آویزان است و شتاب خودرو به گونه‌ای است که گلوله در راستای عمود بر سقف باقی می‌ماند. نیروی کشش نخ در این حالت چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



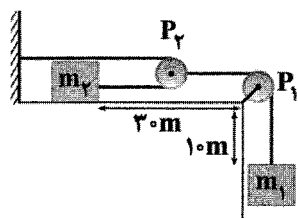
(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) صفر

۱۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m_1 از طنابی آویزان شده است. این طناب از روی قرقره‌ی بدون اصطکاک P_1 عبور کرده و به قرقره‌ی بدون اصطکاک P_2 متصل شده است. از روی قرقره‌ی P_2 طناب دیگری می‌گذرد که یک سر آن به دیوار و سر دیگر آن به جسم m_2 متصل است. در لحظه‌ی $t = 0$ سیستم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در این لحظه فاصله‌ی m_1 و m_2 از لبه‌ی سطح مشخص شده است. $1/5$ ثانیه پس از شروع حرکت سیستم، فاصله‌ی m_1 و m_2 از یک‌دیگر چقدر خواهد بود؟ (از اصطکاک سطح افقی و جرم قرقره‌ها و همچنین ابعاد جسم صرف‌نظر شود. $\frac{m_1}{m_2} = 2$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $5\sqrt{34}$

(۲) $\frac{5}{4}\sqrt{445}$

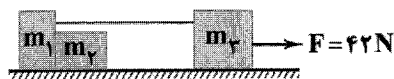
(۳) $\frac{25\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\frac{5\sqrt{130}}{2}$

محل انجام محاسبات



۱۵۵- مطابق شکل زیر، سه جسم $m_1 = 1\text{kg}$ ، $m_2 = 2\text{kg}$ و $m_3 = 3\text{kg}$ بر روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی $F = 42\text{N}$ بر جسم m_3 وارد می‌شود. نیروی کشش طناب چند برابر نیرویی است که جسم m_2 بر جسم m_1 وارد می‌کند؟



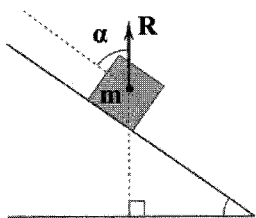
۱/۵ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

۱۵۶- در شکل زیر، جسم در آستانه‌ی حرکت به سمت پایین قرار دارد. به ترتیب از راست به چپ ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح و نیروی لازم برای آن که جسم در آستانه‌ی حرکت به سمت بالا قرار گیرد کدام است؟ (R نیروی وارد بر جسم از طرف سطح است)



$2mg \sin \alpha \cdot \tan \alpha$ (۱)

$2mg \sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{1 - \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}}$ (۲)

$2mg \sin \alpha \cdot \tan^2 \alpha$ (۳)

$2mg \cos \alpha \cdot \sqrt{\frac{1 - \sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}}$ (۴)

۱۵۷- جرم جسم A، ۶ برابر جرم جسم B است و هر دو دارای اندازه حرکت برابر هستند. اگر انرژی جنبشی جسم A، ۷۲ J باشد، انرژی جنبشی جسم B چند ژول است؟

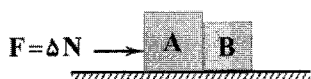
۱۴۴ (۴)

۷۲ (۳)

۱۲ (۲)

۴۳۲ (۱)

۱۵۸- در شکل زیر، ضریب اصطکاک ایستایی سطح با جسم‌ها ۰/۲ است. به ترتیب از راست به چپ، نیرویی که سطح افقی به جسم B وارد می‌کند و نیرویی که جسم B به جسم A وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، $m_A = 3\text{kg}$ ، $m_B = 2\text{kg}$)



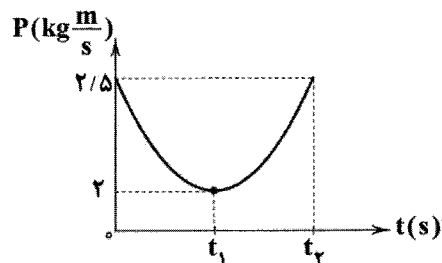
۲ و ۲۰ (۱)

۲ و $\sqrt{20/4}$ (۲)

۲۰ و صفر (۳)

۶ و $\sqrt{24}$ (۴)

۱۵۹- شکل زیر، نمودار تکانه برحسب زمان گلوله‌ای به جرم m را نشان می‌دهد که تحت زاویه‌ی θ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب شده است. به ترتیب از راست به چپ، زاویه‌ی θ و حداکثر انرژی پتانسیل گلوله کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و تمام واحدها در SI هستند.)



$\frac{1}{4}$ و $\text{Arctan}(\frac{1}{4})$ (۱)

$2/5 m^2$ و 37° (۲)

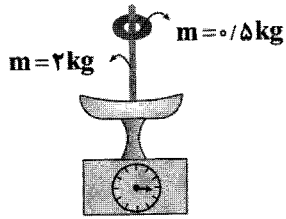
$\frac{2/5}{m^2}$ و $\text{Arctan}(\frac{1}{4})$ (۳)

$\frac{9}{8m}$ و 37° (۴)

محل انجام محاسبات



۱۶۰- در شکل زیر، پایه‌ای به جرم 2 kg بر روی یک ترازوی فنری قرار دارد. مهره‌ای به جرم 0.5 kg از میله‌ی متصل به پایه عبور داده شده است. اگر مهره رها شود و با شتاب ثابت $1\frac{m}{s^2}$ به پایین بلغزد، ترازو مقدار N_1 و چنانچه مهره به وسیله‌ی نیروی رو به بالای $F=9\text{ N}$ با شتاب ثابت $1\frac{m}{s^2}$ به سمت بالا روی میله بلغزد، ترازو مقدار N_2 را نمایش می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ N_1 و N_2 چند نیوتون است؟



$$(g=10\frac{N}{kg})$$

$$16/75 \text{ و } 24/5 (1)$$

$$23 \text{ و } 18 (2)$$

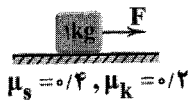
$$5/75 \text{ و } 24/5 (3)$$

$$28/75 \text{ و } 22/5 (4)$$

gajbook

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۶۱- در شکل زیر، بسته‌ای به جرم 1 kg بر روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s=0.4$ و ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k=0.2$ قرار دارد. اگر نیروی F را به تدریج افزایش دهیم تا بسته حرکت کند، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟



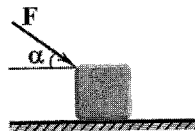
(۱) بیشینه‌ی اصطکاک بین بسته و سطح 4 N است.

(۲) پس از حرکت کردن بسته به روی سطح، نیروی اصطکاک بین بسته و سطح 2 N می‌شود.

(۳) در هنگام زیاد کردن نیروی F ، نیروی اصطکاک بین بسته و سطح ثابت است.

(۴) هنگامی که نیروی F برابر 3 N و بسته ثابت است، نیروی اصطکاک بین بسته و سطح نیز 3 N می‌باشد.

۱۶۲- جسمی به وزن 100 نیوتون تحت اثر نیروی F مطابق شکل در آستانه‌ی حرکت قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح افقی 0.2 باشد، نیروی اصطکاک در این حالت:



(۱) کم‌تر از 20 نیوتون است.

(۲) 20 نیوتون است.

(۳) بیش‌تر از 20 نیوتون است.

(۴) هر مقداری می‌تواند داشته باشد.

۱۶۳- در شکل مقابل، اگر اصطکاک ناچیز باشد، شتاب حرکت وزنه‌ها کدام است؟



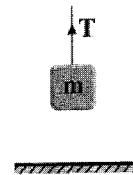
$$\frac{F - (T_1 + T_2)}{m_1 + m_2 + m_3} (2)$$

$$\frac{T_1}{m_1} (1)$$

$$\frac{F}{m_3} (4)$$

$$\frac{T_2}{m_2} (3)$$

۱۶۴- اگر در شکل زیر، اندازه‌ی نیروی کشش نخ $\frac{1}{3}$ وزن جسم باشد، شتاب حرکت جسم چند برابر شتاب گرانش است؟



$$\frac{1}{2} (1)$$

$$\frac{1}{3} (2)$$

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

$$\frac{3}{2} (4)$$

محل انجام محاسبات



۱۶۵- شخصی به جرم 50 kg ، درون آسانسوری که شتاب حرکت آن $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت بالا می باشد ایستاده است. برآیند نیروهای وارد بر شخص چند نیوتون است؟

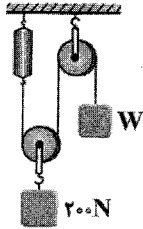
۵۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۶۶- اگر در شکل زیر، جرم و اصطکاک قرقره ناچیز و سیستم در حالت تعادل باشد، W چند نیوتون بوده و نیروسنج چند نیوتون را نشان می دهد؟ (به ترتیب از راست به چپ)



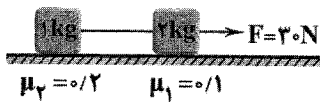
۲۰۰ و ۲۰۰ (۱)

۱۰۰ و ۲۰۰ (۲)

۲۰۰ و ۱۰۰ (۳)

۱۰۰ و ۱۰۰ (۴)

۱۶۷- در شکل زیر با وارد شدن نیروی F ، مجموعه از حالت سکون شروع به حرکت می کند. اگر پس از 20 ثانیه نیروی F حذف شود، نیروی کشش نخ پس از حذف نیروی F (و قبل از توقف بسته ها) چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



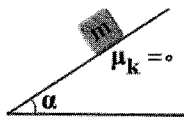
۲/۳ (۱)

۱/۳ (۲)

۴/۳ (۳)

۲ (۴)

۱۶۸- در شکل زیر، بسته بر روی سطح شیب دار بدون اصطکاک با شتاب ثابت به سمت پایین در حال حرکت است. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) نیروی $mg\sin\alpha$ در راستای سطح شیب دار به جسم شتاب می دهد.(۲) عکس العمل عمودی سطح در این حالت برابر $mg\cos\alpha$ است.(۳) بسته با شتاب ثابت $g\sin\alpha$ به سمت پایین سطح شیب دار حرکت می کند.

(۴) با افزایش جرم بسته، شتاب و سرعت حرکت آن افزایش می یابد.

۱۶۹- جسمی روی سطح شیب دار با زاویه 30° درجه، با سرعت ثابت به پایین سطح می لغزد. اگر نیروی وارد از طرف سطح به جسم 50 نیوتون باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

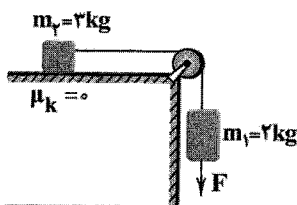
 $\frac{10}{\sqrt{3}}$ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۱۷۰- در شکل زیر، نیروی قائم F که توسط یک طناب بر وزنه وارد می شود، چند برابر وزن وزنه m_1 باشد، تا وزنه m_1 با شتاب g (شتاب گرانش) پایین بیاید؟



(۱) صفر

۳/۲ (۲)

۵/۲ (۳)

۷/۲ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۷۱- اگر با ثابت ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش یابد، اندازه‌ی تکانه‌ی آن گلوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۱۷۲- گلوله‌ای به جرم m از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد،

(۱) تکانه‌ی گلوله ثابت می‌ماند. (۲) سرعت گلوله هنگام برخورد با زمین، با h متناسب است.

(۳) انرژی جنبشی گلوله، هنگام برخورد به زمین با h متناسب است. (۴) انرژی جنبشی گلوله هنگام برخورد با زمین به جرم آن بستگی ندارد.

۱۷۳- آهنگ تغییر تکانه‌ی یک جسم برابر با کدام کمیت وابسته به آن جسم است؟

- (۱) انرژی جنبشی (۲) سرعت (۳) شتاب (۴) نیرو

۱۷۴- معادله‌ی تکانه‌ی جسمی در SI، به صورت $\vec{P} = (2t^2 - 8t)\vec{i} + (\frac{4}{3}t^3 - 4t^2 + 5)\vec{j}$ است. در کدام لحظه (برحسب ثانیه)، شتاب حرکت

متحرک برابر صفر است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- جسمی با سرعت ثابت $4 \frac{m}{s}$ در حرکت است. اگر نیروی ثابت ۳ نیوتون، در مدت ۶ ثانیه، در جهت حرکت جسم به آن اثر کند و در این مدت

سرعت جسم را به $16 \frac{m}{s}$ برساند، جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱، شماره‌ی ۱۷۶ تا ۱۸۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۲، شماره‌ی ۱۸۶ تا ۱۹۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۱۷۶ تا ۱۸۵)

۱۷۶- جسمی با سرعت $2 \frac{m}{s}$ به یک آینه‌ی تخت، نزدیک می‌شود. بعد از ۴ ثانیه، فاصله‌ی جسم و تصویر چند متر تغییر می‌کند؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۷۷- می‌خواهیم روی میز تحریر شیب‌دار شکل زیر، آینه‌ی تختی که با سطح میز زاویه‌ی حاده‌ی α می‌سازد قرار دهیم. زاویه‌ی α چند درجه

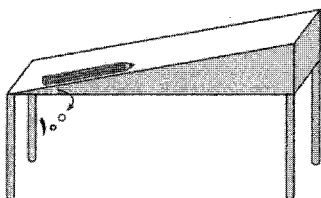
باشد تا تصویر مداد روی میز، در راستای قائم قرار گیرد؟

(۱) ۸۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) گزینه‌ی (۲) و (۳) هر دو صحیح است.



۱۷۸- در شکل زیر مبدأ مختصات منطبق بر رأس یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی 8 cm است. نقطه‌ی نورانی M مقابل آینه قرار دارد و بردار

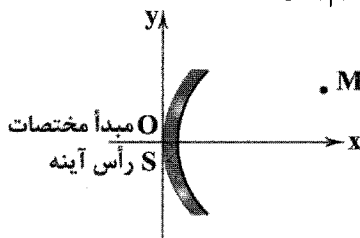
مکان آن برحسب واحد SI به صورت $\vec{r} = \vec{i} + 0/4\vec{j}$ است. بردار مکان تصویر S' برحسب واحد SI کدام است؟

(۱) $4\vec{i} + 1/6\vec{j}$

(۲) $4\vec{i} - 1/6\vec{j}$

(۳) $0/25\vec{i} + 0/1\vec{j}$

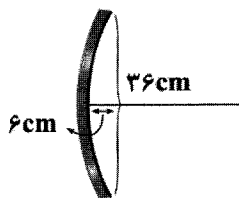
(۴) $0/25\vec{i} - 0/1\vec{j}$



محل انجام محاسبات

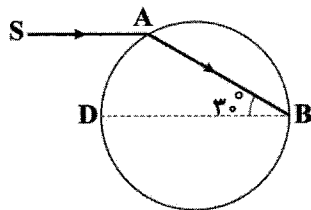


۱۷۹- در یک آینه‌ی کاو، قطر دهانه (فاصله‌ی بالاترین و پایین‌ترین نقطه‌ی آینه) ۳۶ سانتی‌متر و فاصله‌ی رأس آینه از قطر دهانه، ۶ سانتی‌متر است. جسم را در فاصله‌ی چند سانتی‌متری از رأس این آینه قرار دهیم تا طول تصویر وارونه‌ی حاصل از جسم، ۳ برابر جسم شود؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۱۵
(۴) ۳۰

۱۸۰- مطابق شکل زیر، یک پرتوی تک‌رنگ به موازات قطر BD از هوا به یک گوی شیشه‌ای شفاف تابیده می‌شود. این پرتو در نقطه‌ی A به گوی برخورد کرده و پس از شکست و وارد شدن به گوی، در نقطه‌ی B با زاویه‌ی 30° نسبت به راستای BD با سطح گوی برخورد می‌کند. ضریب شکست این گوی چقدر است؟



- (۱) $\sqrt{2}$
(۲) ۲
(۳) $\sqrt{3}$
(۴) $2\sqrt{2}$

۱۸۱- یک پرتو از هوا و به طور عمود بر سطح یک ظرف که از مایعی به ضریب شکست $\frac{4}{3}$ پر شده است، تابیده می‌شود. کف ظرف یک آینه‌ی مقعر به شعاع ۴۸cm قرار دارد. پرتوی بازتاب‌شده از آینه‌ی مقعر با زاویه‌ی شکست 53° مجدداً وارد هوا می‌شود. فاصله‌ی بین پرتوی ورودی و خروجی در سطح مایع چند سانتی‌متر است؟ (پرتوی ورودی اولیه به موازات محور آینه با آن برخورد می‌کند و کانون آینه‌ی مقعر منطبق بر سطح مایع است.) ($\sin 53^\circ = 0.8$)

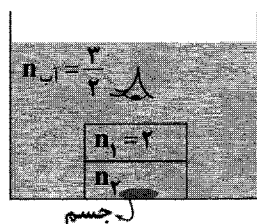
۱۸ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

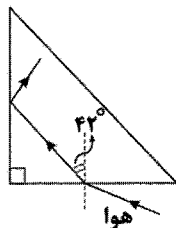
۲۴ (۱)

۱۸۲- مطابق شکل، شخصی از درون آب به ضریب شکست $\frac{3}{4}$ به جسمی پشت دو تیغه‌ی شفاف هم‌ضخامت نگاه می‌کند. اگر ضریب شکست تیغه‌ی بالا برابر با ۲ باشد، ضریب شکست تیغه‌ی پایینی چقدر باشد تا شخص جسم را در محل واقعی‌اش مشاهده کند؟



- (۱) $1/2$
(۲) $1/4$
(۳) $1/6$
(۴) $1/8$

۱۸۳- مطابق شکل، یک پرتوی تک‌رنگ به یک منشور قائم‌الزاویه برخورد می‌کند. زاویه‌ی حد این منشور کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) ۴۸
(۲) ۶۰
(۳) ۴۶
(۴) ۳۰

محل انجام محاسبات



۱۸۴- در یک عدسی، کمترین فاصله‌ی میان جسم و تصویر حقیقی آن ۶۰cm است. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) $\frac{100}{15}$ (۲) $\frac{100}{20}$ (۳) $\frac{100}{60}$ (۴) $\frac{100}{120}$

۱۸۵- عدسی همگرایی به فاصله‌ی کانونی ۱۰ سانتی‌متر از شیئی که در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری آن قرار دارد، تصویری تشکیل می‌دهد. اگر شیء ۵

سانتی‌متر به عدسی نزدیک شود، تصویرش نسبت به عدسی چگونه جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) بیش‌تر از ۵ سانتی‌متر به آن نزدیک می‌شود.
(۲) بیش‌تر از ۵ سانتی‌متر از آن دور می‌شود.
(۳) کم‌تر از ۵ سانتی‌متر از آن دور می‌شود.
(۴) کم‌تر از ۵ سانتی‌متر به آن نزدیک می‌شود.

زوج درس ۲

فیزیک ۳ (سوالات ۱۸۶ تا ۱۹۵)

۱۸۶- حجم ۳ مول گاز هلیوم را در دمای ثابت از ۳ به ۷ لیتر افزایش می‌دهیم و گاز در این فرایند ۳۶۳J گرما می‌گیرد. اگر همین افزایش حجم را

به سرعت انجام دهیم، کار انجام‌شده توسط گاز روی محیط چند ژول می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۹۳ (۲) ۳۶۳ (۳) ۴۷۲ (۴) هر سه گزینه امکان‌پذیر است.

۱۸۷- یک ماشین گرمایی در هر چرخه ۹۰۰۰ ژول گرما به هوای محیط می‌دهد و معادل ۶۰۰۰ ژول کار انجام می‌دهد. اگر گرمای حاصل از سوختن

بنزین $\frac{J}{g} = 3 \times 10^4$ باشد، برای انجام ۲۰ چرخه چند گرم بنزین مصرف می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۶۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۱۸۸- دمای چشمه‌ی سرد یک ماشین گرمایی کارنو را ۵۰ کلوین افزایش می‌دهیم. بازده از η به $\eta - \frac{1}{10}$ می‌رسد. دمای چشمه‌ی گرم چند درجه‌ی

سانتی‌گراد است؟ (دمای چشمه‌ی گرم را ثابت نگه داشته‌ایم.)

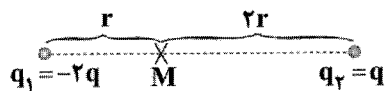
- (۱) ۱۲۷ (۲) ۲۲۷ (۳) ۳۲۷ (۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۱۸۹- در یک فرایند انقباضی برای مقدار مشخصی گاز کامل رابطه‌ی $P^{\frac{2}{3}} V^{\frac{2}{3}} = 100$ بین فشار و حجم برقرار است. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) گاز گرما می‌گیرد.
(۲) گاز گرما از دست می‌دهد.
(۳) انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد.
(۴) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

۱۹۰- اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q در فاصله‌ی r از آن برابر با E است. در شکل زیر، اندازه‌ی میدان الکتریکی در نقطه‌ی M

چند برابر E است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{7}{4}$

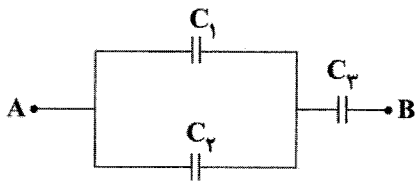
۱۹۱- خازنی با صفحه‌های موازی به باتری‌ای وصل شده است که ولتاژ خروجی آن ثابت است. اگر صفحه‌های خازن را از هم دور کنیم،

- (۱) میدان الکتریکی کم می‌شود و بار صفحه‌ها نیز کم می‌شود.
(۲) میدان الکتریکی ثابت می‌ماند، اما بار صفحه‌ها زیاد می‌شود.
(۳) میدان الکتریکی ثابت می‌ماند، اما بار صفحه‌ها کم می‌شود.
(۴) میدان الکتریکی زیاد می‌شود اما بار صفحه‌ها کم می‌شود.

محل انجام محاسبات



۱۹۲- در مدار شکل زیر، بیشترین ولتاژی که هر یک از خازن‌ها می‌تواند تحمل کند، ۱۰ ولت است. بیشترین انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن C_p چند میلی‌ژول باشد تا هیچ یک از خازن‌ها دچار فروشکست نشود؟ (ظرفیت تمام خازن‌ها باهم برابر بوده و برابر با $20\mu F$ است)



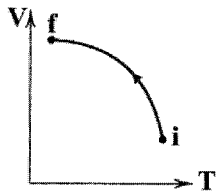
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۹۳- نمودار $V-T$ یک گاز کامل مطابق شکل است. در طی این فرایند،



(۱) گاز گرما می‌گیرد.

(۲) گاز گرما از دست می‌دهد.

(۳) گاز هیچ گرمایی مبادله نمی‌کند.

(۴) اظهارنظر قطعی در مورد گرما ممکن نیست.

۱۹۴- خازنی به ظرفیت $12\mu F$ را با یک مولد $5V$ شارژ می‌کنیم. اگر کل بار این خازن به یک کره‌ی رسانا به شعاع R منتقل شود، چگالی سطحی

بار آن $1/25 \frac{\mu C}{m^2}$ می‌شود. R چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

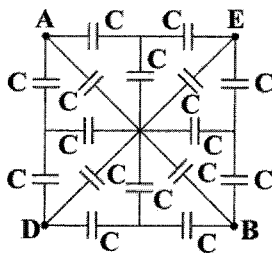
۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۹۵- ظرفیت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند میکرو فاراد است؟ (ظرفیت تمام خازن‌ها مشابه و برابر با $24\mu F$ است.)



۱۲ (۱)

۲۴ (۲)

۴۸ (۳)

۳۶ (۴)



۱۹۶- کدام مطلب زیر در مورد واکنش‌های برگشت‌پذیر نادرست است؟

(۱) در این واکنش‌ها آنتالپی و آنتروپی در یک جهت عمل می‌کنند.

(۲) اگر ΔG این واکنش‌ها برابر صفر شود، به تعادل می‌رسند.

(۳) تهیه و تولید مقدار زیادی فراورده(ها) در چنین واکنش‌هایی بسیار دشوار است.

(۴) واکنش گازی $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$ نمونه‌ای از یک واکنش برگشت‌پذیر است.

۱۹۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در طبیعت، برخلاف آزمایشگاه و صنعت، اغلب واکنش‌ها به طور کامل پیش نمی‌روند.

(۲) واکنش تعادلی تجزیه‌ی گرمایی کلسیم کربنات، نمونه‌ای از یک تعادل ناهمگن سه‌فازی است.

(۳) واکنش بین گازهای H_2 و N_2 در شرایط مناسب فقط تا تولید ۲۸ درصد مولی آمونیاک در مخلوط، پیش می‌رود.(۴) یکای ثابت تعادل واکنش گازهای SO_2 و O_2 برای تولید گاز SO_3 به صورت $L \cdot mol^{-1}$ است.

محل انجام محاسبات



۱۹۸- ۲ مول فریک اکسید و ۵ مول کربن مونوکسید را وارد یک ظرف سر بسته می‌کنیم تا واکنش تعادلی $Fe_3O_4(s) + 3CO(g) \rightleftharpoons 3Fe(l) + 3CO_2(g)$ انجام شود. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این واکنش درست است؟

(آ) به مرور زمان، سرعت تولید گاز کربن مونوکسید تا رسیدن به تعادل زیاد می‌شود.

(ب) به مرور زمان، سرعت مصرف گاز کربن دی‌اکسید تا رسیدن به تعادل زیاد می‌شود.

(پ) با برقراری تعادل، سرعت مصرف فریک اکسید با سرعت تولید آهن مذاب برابر می‌شود.

(ت) از آنجایی که مقدار ثابت تعادل به مقدار $Fe(l)$ و $Fe_3O_4(s)$ بستگی ندارد، حضور آن‌ها برای برقراری تعادل الزامی نیست.

۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴ (صفر)

۱۹۹- ۱ مول ماده‌ی جامد AB را در یک ظرف ۱۰ لیتری حرارت می‌دهیم تا به گازهای A و B تجزیه شود. این واکنش پس از مدتی به حالت ثابت

در می‌آید. با توجه به اطلاعات داده شده، غلظت گاز A در حالت ثابت چند مولار است؟ $AB(s) \rightleftharpoons A(g) + B(g), K = 1 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$

۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۱۰ (۳) ۰/۵ (۴)

۲۰۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) واکنش گاز SO_2 با O_2 و تشکیل گاز SO_3 در فرایند مجاورت در مجاور کاتالیزگر وانادیم انجام می‌شود.

(۲) در واکنش‌های تعادلی، هیچ تغییری از دیدگاه میکروسکوپی در آن‌ها روی نمی‌دهد.

(۳) واکنش‌های تعادلی، پویا هستند و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در آن‌ها برابر صفر است.

(۴) اگر ظرف حاوی گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 را در یخچال قرار دهیم، از شدت رنگ آن کاسته می‌شود.

۲۰۱- ۶ مول NO و ۴ مول O_2 را وارد یک سامانه‌ی بسته‌ی چهار لیتری می‌کنیم تا تعادل $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ برقرار شود. اگر

در مجموع، ۲/۵ مول از واکنش‌دهنده‌ها در لحظه‌ی تعادل در سامانه باقی بمانند، ثابت تعادل کدام است؟

۵۳/۳۳ (۱) ۱۳/۳۳ (۲)

۱۶/۶۷ (۳) ۶۶/۶۷ (۴)

۲۰۲- در یک سامانه‌ی بسته، مقداری گاز آمونیاک وارد می‌کنیم و در نهایت، تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ برقرار می‌شود. چه تعداد

از عبارتهای زیر در مورد این تعادل نادرست است؟

(آ) سرعت واکنش برگشت به تدریج افزایش می‌یابد تا تعادل برقرار شود.

(ب) در لحظه‌ی تعادل، غلظت مولی آمونیاک، ۲ برابر غلظت مولی N_2 است.

(پ) در لحظه‌ی تعادل، سرعت واکنش رفت کم‌تر از سرعت آغازی آن است.

۱ (صفر) ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)

۲۰۳- در دمای معین، ثابت تعادل واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ برابر 1×10^{-3} است. اگر در دمای ثابت، ۶ گرم گاز NO در سامانه‌ی

بسته‌ای به حجم ۶ لیتر وارد شود، با برقراری تعادل چند مول $N_2(g)$ در سامانه وجود خواهد داشت؟ ($N = 14, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

۰/۰۱۱ (۱) ۰/۰۱۶ (۲)

۰/۰۶۸ (۳) ۰/۰۹۵ (۴)

۲۰۴- در دمای معین، ثابت تعادل واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ برابر ۱۴۴ است. اگر در دمای ثابت، ۲ گرم HI در سامانه‌ی بسته‌ای به

حجم ۵ لیتر وارد شود و با برقراری تعادل، غلظت گاز هیدروژن برابر ۰/۰۸ مول بر لیتر باشد، مجموع جرم گازها در لحظه‌ی تعادل چند گرم

است؟ ($H = 1, I = 127: g \cdot mol^{-1}$)

۶۱۴/۴ (۱) ۷۶۸ (۲) ۶۶۵/۶ (۳) ۷۱۶/۸ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۰۵- در واکنش‌های تعادلی، سرعت با سرعت برابر است. در این واکنش‌ها غلظت تمام مواد شرکت‌کننده است.

- (۱) مصرف واکنش‌دهنده‌ها - تولید فراورده‌ها - ثابت
(۲) مصرف واکنش‌دهنده‌ها - تولید فراورده‌ها - با هم برابر
(۳) واکنش رفت - واکنش برگشت - ثابت
(۴) واکنش رفت - واکنش برگشت - با هم برابر

۲۰۶- در یک سامانه‌ی بسته‌ی یک لیتری، مقداری گاز SO_2 را وارد کرده و پس از مدتی در شرایط مناسب، تعادل
 $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ برقرار می‌شود. اگر تا برقراری تعادل، ۶۰ درصد گاز SO_2 تجزیه شده باشد و مجموع شمار مول‌های

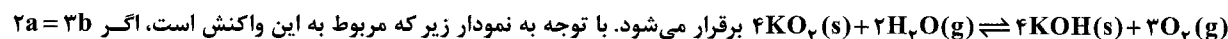
گازی در سامانه برابر ۶/۵ مول باشد، ثابت تعادل کدام است؟

- (۱) ۲/۲۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳/۳۷۵ (۴) ۶/۷۵

۲۰۷- در واکنش تعادلی $BaCO_3(s) \rightleftharpoons BaO(s) + CO_2(g)$ ، غلظت تعادلی گاز CO_2 را چگونه می‌توان افزایش داد؟

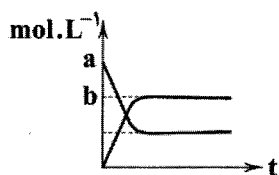
- (آ) تغییر دما (ب) تغییر حجم سامانه (پ) تغییر مقدار واکنش‌دهنده
(۱) فقط «آ» (۲) فقط «ب» (۳) «آ» و «ب» (۴) فقط «پ»

۲۰۸- در یک سامانه‌ی بسته‌ی دو لیتری، تعداد مول‌های برابر از $KO_2(s)$ و $H_2O(g)$ را وارد می‌کنیم و پس از مدتی تعادل



باشد، جرم مواد جامد موجود در سامانه در لحظه‌ی تعادل، گرم از آغاز واکنش است.

$$(K_{eq} = 8/64 \text{ mol.L}^{-1})(K = 39, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$$



- (۱) ۲۴۰، کمتر
(۲) ۲۴۰، بیشتر
(۳) ۱۲۰، کمتر
(۴) ۱۲۰، بیشتر

۲۰۹- اگر غلظت اولیه‌ی گاز هیدروژن، ۶ برابر غلظت گاز نیتروژن باشد و پس از برقراری تعادل: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، غلظت

تعادلی گاز هیدروژن، ۳ برابر غلظت تعادلی گاز آمونیاک شود، غلظت اولیه‌ی گاز نیتروژن چندمولار بوده است؟ ($K = \frac{1}{3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$)

- (۱) ۰/۴۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۳۳ (۴) ۰/۶۷

۲۱۰- در تعادل $NH_3(g) + H_2S(g) \rightleftharpoons NH_4HS(s)$ در یک سامانه‌ی ۵ لیتری و در دمای معین، ۸۵ گرم از هریک از اجزای واکنش وجود

دارد. اگر نیمی از آمونیوم هیدروژن سولفید را از سامانه خارج کنیم، مقدار K کدام خواهد بود؟ ($N = 14, H = 1, S = 32: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۶۷ (۲) ۲ (۳) ۰/۳۳ (۴) ۰/۵

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۲۱۱ تا ۲۲۰) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۲۱ تا ۲۳۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی ۲ (سؤالات ۲۱۱ تا ۲۲۰)

۲۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) فراوان‌ترین ایزوتوپ اتم کربن برخلاف اتم کلر، سبک‌ترین ایزوتوپ آن است.
(ب) آرایش الکترونی اتم بیش از نیمی از عناصر تناوب چهارم، به زیر لایه‌ی دو الکترونی ختم می‌شود.
(پ) عنصرهایی مانند فسفر، فلئوئور و آلومینیم تنها یک ایزوتوپ دارند.
(ت) نخستین بار آنگستروم چهار خط طیف نشری هیدروژن را یافت و موفق به اندازه‌گیری طول موج هر خط شد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در بخش مریی طیف خطی هیدروژن، خطوطی که در ناحیهی پر انرژی هستند به هم نزدیک ترند.
(ب) در اتم برانگیختهی هیدروژن، انتقال الکترون از $n=2$ به $n=1$ موجب تولید موجی می شود که می تواند در ناحیهی فرابنفش قرار گیرد.

(پ) عنصری که شمار زیرلایه های اشغال شده از الکترون اتم آن، یک عدد فرد باشد، جزو عناصر اصلی جدول است
(ت) تفاوت شماره گروه عنصرهای مایع جدول (در شرایط استاندارد) برابر ۶ است.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۳- کدام مطالب زیر در مورد عنصرهای دوره ی سوم جدول تناوبی درست است؟

(آ) فعال ترین فلز و نافلز این دوره به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی شوند.

(ب) فلز قلیایی خاکی این دوره، فراوان ترین عنصر گروه خود به شمار می آید.

(پ) نیمی از عناصر این دوره سطح درخشانی دارند.

(ت) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از گاز نجیب این دوره شناخته نشده است.

(۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «پ» و «ت»

(۳) «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ب»

۲۱۴- اگر فاصله ی بین هسته های دو اتم مماس کربن برابر 350 pm ، طول پیوند C-Cl برابر 177 pm و شعاع کووالانسی اتم کربن برابر 77 pm باشد، شعاع وان دروالسی کربن چند برابر شعاع کووالانسی آن است؟

(۱) $1/75$ (۲) $1/14$ (۳) $0/57$ (۴) $0/87$

۲۱۵- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب های یونی درست است؟

(۱) هر کاتیون از طرف دیگر کاتیون ها دفع می شود و این پدیده در میان آنیون ها نیز برقرار است.

(۲) نیروی دافعه ی بین الکترون ها در یون های مجاور به شرطی که این یون ها دارای بار همنام باشند، به چشم می خورد.

(۳) نیروی ربایش میان یون های ناهمنام، تنها عامل ایجاد نیروهای جاذبه در شبکه ی بلور ترکیب های یونی است.

(۴) پیوند یونی تنها نیروی جاذبه ای است که در ترکیب های یونی وجود دارد.

۲۱۶- تفاوت شمار اتم های هر واحد فرمولی از کربنات فلز M و فسفات فلز M با همان ظرفیت برابر ۸ اتم است. چه تعداد از فلزهای زیر می توانند به جای فلز M باشند؟

(آ) آلومینیم (ب) قلع (پ) مس (ت) آهن
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۷- خصلت یونی کدام یک از پیوندهای زیر بیش تر است؟

(۱) C-N (۲) N-O (۳) S-O (۴) Cl-I

۲۱۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد اوزون درست است؟

(آ) آلوتروپ یا دگرشکل اکسیژن است که بر اثر تخلیه ی الکتریکی در گاز اکسیژن به دست می آید.

(ب) یکی از پیوندهای موجود در آن از نوع کووالانسی کوئوردینانسی است که پس از تشکیل، از پیوند دیگر قابل تشخیص نیست.

(پ) دو ساختار رزونانسی دارد و مولکول واقعی ساختاری میانگین این دو ساختار دارد.

(ت) انرژی پیوندهای موجود در آن با هم برابر است.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

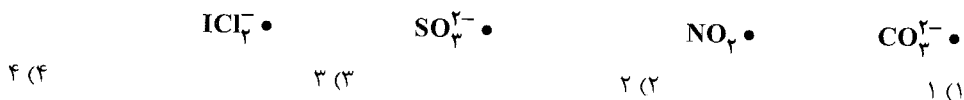
محل انجام محاسبات



۲۱۹- در کدام گزینه عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده با هم برابر است؟



۲۲۰- در چه تعداد از گونه‌های زیر، طول پیوندها از مجموع شعاع‌های کووالانسی دو اتم شرکت‌کننده در پیوند کم‌تر است؟



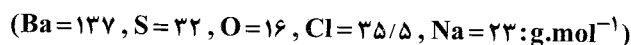
زوج درس ۲

شیمی ۳ (سوالات ۲۲۱ تا ۲۳۰)

۲۲۱- درصد جرمی کربن در کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر بیش‌تر است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{N}=14: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

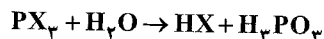


۲۲۲- اگر مجموع جرم حل شونده‌های موجود در محلول‌های باریوم کلرید و سدیم سولفات برابر ۷ گرم باشد، از واکنش میان این دو محلول حداکثر چند گرم رسوب با فرض این‌که بازده واکنش ۷۰٪ باشد، تشکیل خواهد شد؟



۲۲۳- مطابق معادله‌ی واکنش زیر که در آن X یک هالوژن است، از واکنش $9/63 \times 10^{23}$ مولکول PX_3 با مقدار کافی آب، ۵۷/۶ گرم هیدروژن

هالید به دست آمده است. اگر بازده واکنش ۶۰٪ باشد، X کدام است؟ ($\text{H}=1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۲۲۴- نمونه‌ی ناخالصی از کلسیم کربنات پس از آن‌که تا حدی توسط گرما خشک شده است. شامل ۴۰٪ کلسیم کربنات و ۲۰٪ آب است. اگر نمونه‌ی اولیه شامل ۳۶٪ آب بوده باشد و $33/3$ ٪ کلسیم کربنات اولیه توسط گرما تجزیه شده باشد، به تقریب چند درصد نمونه‌ی اولیه را

کلسیم کربنات تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Ca}=40, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۲۲۵- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در واکنش‌هایی که در کیسه‌ی هوا انجام می‌شود، مجموع ضرایب فراورده‌های واکنش‌های تجزیه و جابه‌جایی یگانه با هم برابر است.

(ب) از واکنش فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید و محلول مس (II) سولفات به ترتیب می‌توان فلزهای Fe و Cu تولید کرد.

(پ) اختلاف فرمول مولکولی اتیلن گلیکول و اتانول، همانند اختلاف فرمول مولکولی سدیم نیتريت و سدیم نترات است.

(ت) گاز حاصل از واکنش تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات را از تجزیه‌ی پتاسیم کلرات و پتاسیم نترات نیز می‌توان به دست آورد.



۲۲۶- اگر ۹۰٪ حجم گاز شهری را متان و بقیه را اتان تشکیل دهد، برای جوش آوردن ۴ کیلوگرم آب با دمای 20°C ، چند لیتر گاز شهری باید سوزانده شود در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۷L است؟ (آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب برابر 900 و 1620 کیلوژول بر

مول در نظر گرفته شود، ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$)



محل انجام محاسبات

۲۲۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) ظرفیت گرمایی ویژه گازها بیش تر از ظرفیت گرمایی ویژه مواد جامد است.
 (ب) هر چه انرژی جنبشی ذره‌های سازنده‌ی یک ماده بیش تر باشد، دمای آن ماده بالاتر است.
 (پ) فرایندهایی که طی آن‌ها محیط مقداری گرما به دست می‌آورد، گرماگیر نامیده می‌شوند و در آن‌ها $q > 0$ است.
 (ت) فراورده‌ی حاصل از سوختن کامل گرافیت، پایدارتر از فراورده‌ی حاصل از سوختن کامل الماس است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) آنتالپی تشکیل اغلب ترکیب‌ها منفی و شمار کمی از ترکیب‌ها مانند C_2H_6 و C_2H_4 مثبت است.
 (۲) آنتالپی استاندارد ذوب ماده، مقدار گرمای لازم برای ذوب کردن یک ماده بدون تغییر دمای آن است.
 (۳) گرمای لازم برای انجام فرایند $I_2(s) \rightarrow 2I(g)$ ، آنتالپی پیوند $I-I$ تعریف می‌شود.
 (۴) آنتالپی سوختن یک ماده، مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول ماده در اکسیژن کافی است.
 ۲۲۹- در واکنش تولید بخار متانول از گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن، مقدار گرمای مبادله شده و کار انجام شده بین سامانه و محیط به ترتیب برابر 30 کیلوکالری و 18 کیلوژول است. تغییرات انرژی درونی این فرایند چند کیلوژول است؟

۱ (۱) $+143/5$ ۲ (۲) $+107/5$ ۳ (۳) $-143/5$ ۴ (۴) $-107/5$

۲۳۰- بر اثر تجزیه‌ی یک مول نیتروگلیسرین در فشار 1 atm و دمای 25°C ، مقدار 1840 کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر در این شرایط 380 لیتر

گاز تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط داده شده برابر $25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.)

۱ (۱) 5888 ۲ (۲) 1472 ۳ (۳) 3857 ۴ (۴) 964

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۶/۰۹/۰۳



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۲۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۰

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

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۱۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زبان و ادبیات فارسی	۱
۱۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زبان عربی	۲
۱۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	فرهنگ و معارف اسلامی	۳
۱۵ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی	۴
۸۰ دقیقه	۹۵	۸۱	۱۵	حساب دیفرانسیل و انتگرال	۵
	۱۰۵	۹۶	۱۰	ریاضیات گسسته	
	۱۱۵	۱۰۶	۱۰	هندسه تحلیلی و جبر خطی	
	۱۲۰	۱۱۶	۵	ریاضیات ۲	
	۱۲۵	۱۲۱	۵	پایه حسابان	
	۱۳۵	۱۲۶	۱۰	هندسه ۱	
	۱۴۵	۱۳۶	۱۰	هندسه ۱ Gaj Book	
۵۵ دقیقه	۱۶۰	۱۴۶	۱۵	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۶
	۱۷۵	۱۶۱	۱۵	فیزیک پیش‌دانشگاهی Gaj Book	
	۱۸۵	۱۷۶	۱۰	فیزیک ۱	
	۱۹۵	۱۸۶	۱۰	فیزیک ۳	
۲۵ دقیقه	۲۱۰	۱۹۶	۱۵	شیمی پیش‌دانشگاهی	۷
	۲۲۰	۲۱۱	۱۰	شیمی ۲	
	۲۳۰	۲۲۱	۱۰	شیمی ۳	

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





DriQ.com

کانال رفع اشکال: @adabiat_gaj

زبان و ادبیات فارسی



۱- ۳ معنی درست واژه‌ها: اشباح: جمع شیخ، کالبدها، سایه‌ها، سیاهی‌هایی که از دور دیده می‌شود. / خاییدن: جویدن، به دندان نرم کردن /

متراکم: برهم نشیننده، روی هم جمع شده، گردآینده / افکار: آزرده، زخمی، خسته، مجروح

۲- ۱ معنی درست واژه‌ها: سوفار: دهانه‌ی تیر، جایی از تیر که جلّه‌ی کمان را در آن بند کنند. / تنبوشه: لوله‌ی سفالین یا سیمانی کوتاه که

در زیر خاک یا میان دیوار گذارند تا آب از آن عبور کند. / خلنگ: نام گیاهی است؛ علف جارو / سفاهت: بی‌خردی، کم‌عقلی

۳- ۲ معنی درست واژه: بنان: انگشت

۴- ۲ املای درست واژه: ثواب: پاداش (صواب: درست)

۵- ۲ املای درست واژه‌ها: ضلالت: گمراهی / بحر: دریا / رجحان: برتری / طبع: سرشت (تبع: فرمان بردن)

۶- ۱ تشبیه (بیت «ه»): باد پریشانی (اضافه‌ی تشبیهی)

ایهام تناسب (بیت «ب»): میان: ۱- وسط (معنی مورد نظر) ۲- کمر (معنی نادرست / تناسب با چشم)

تلمیح (بیت «د»): اشاره به آفرینش انسان و تبعیت فرشتگان از فرمان خداوند مبنی بر سجده به انسان

کنایه (بیت «ج»): گره از پیشانی گشادن کنایه از پایان بخشیدن به ناراحتی و تندخویی

پارادوکس (بیت «الف»): نادیده می‌بینی / ننوشته می‌خوانی

۷- ۳ حس آمیزی: شیرین بودن، تلخ بودن و نمکین بودن سخن (آمیختن دو حس چشایی و شنوایی)

ایهام تناسب: شور: ۱- غوغا، هیجان (معنی درست) ۲- نوعی مزه (معنی نادرست / تناسب با شیرین، تلخ، شکرین و نمکین)

مجاز: حرف: سخن

پارادوکس: سخن شیرین تلخ

کنایه: شور افکندن در جهان

۸- ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) [تو] رندی آموز و [تو] گرم کن که [این] نه چندان هنر است حیوانی که ننوشد می و [آن حیوان] انسان نشود

۲) [تو] بگشای تربتم را بعد از وفات و [تو] بنگر کز آتش درونم دود از کفن برآید

۳) [تو] در لب تشنه‌ی ما بین و [تو] مدار آب دریغ. [تو] بر سر کشته‌ی خویش آی و [تو] ز خاکش برگیر

۹- ۳ تکواژها: مقصود / ما / از / خورد / ن / ای / می / ان / است / Ø / ای / غم / ای / از / تشنه / ای / ان / اگری / اه / امست / انه / ایم / ما

(۲۵ تکواژ)

۱۰- ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پختگی (گ)

۲) لطیفه‌ای (ا) / نکته‌ای (ا)

۴) کیمیای مراد (ی) / کوی نیاز (ی)

۱۱- ۲ گروه مستندی: دفتر [مصراع اول] د / ا / ف / ا / ت / ا / ر : ۶ واچ

۱۲- ۲ خطای ویرایشی: به کار بردن فعل «می‌باشد»

۱۳- ۴ اسرارنامه: عطار نیشابوری

۱۴- ۲ تحفة‌الاحوان - فیه‌ما فیه: نثر

حملة‌ی حیدری: نظم

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیاست‌نامه - جای خالی سلوچ - آتش خاموش: نثر

۲) رامایانا - خاوران‌نامه - حیدربابایه سلام: نظم

۳) راه بثر سبع - اسرارالتوحید - دوزخیان روی زمین: نثر



مفهوم گزینه‌ی (۲): نکوهش غفلت‌زدگی

۱۵ ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: از کوزه همان برون تراود که در اوست.

مفهوم گزینه‌ی (۳): طلب رحمت و عنایت

۱۶ ۳

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: بی‌وفایی دنیا و نکوهش دل‌بستن به آن

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): پایداری عاشق در راه عشق تا لحظه‌ی مرگ

۱۷ ۲

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) زیبایی معشوق برای عاشق کافی است. / ترجیح معشوق بر زیبایی‌های طبیعت

(۲) بی‌اختیاری عاشق در راه عشق

(۴) وصف اعتدال قامت و زیبایی چهره‌ی یار

مفهوم گزینه‌ی (۱): گردش روزگار و تأثیر ستارگان جهان بر مراد خاطر معشوق / ممدوح است.

۱۸ ۱

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: تلاش عاشق برای جلب رضایت معشوق به هر طریق ممکن

مفهوم گزینه‌ی (۴): خوش‌باشی

۱۹ ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناکامی و حسرت / بی‌بهرگی از جوانی

مفهوم گزینه‌ی (۲): دست‌نیافتنی بودن معشوق

۲۰ ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: کمال‌بخشی عشق به عاشق



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @arabi_gaj

زبان عربی



■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۶ - ۲۱):

ترجمه کلمات مهم: صدقوا؛ وفا کردند (فعل «صدق» اگر با «عهد و پیمان» بیاید، به معنای «وفا کردن» است.)

۲۱ ۳

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «راست گفتند» و «و» اضافی است، «علیه» ترجمه نشده است.

(۲) مردانی از میان مؤمنان (← از مؤمنان مردانی هستند که)

(۴) بودند (← هستند)، در آن چه (← به آن چه)، صداقت داشتند (← وفا کردند)، عدم ترجمه «علیه»

ترجمه کلمات مهم: لیس لأسرتي مال: خانواده‌ام مالی ندارند / لهذا: برای همین / أرسلوني: من را فرستادند (فرستاده‌اند) /

۲۲ ۱

لکي تساعديني: تا به من کمک کنی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) به این دلیل (← برای همین)، آمده‌ام (← من را فرستادند)

(۳) فقیر هستند (← مالی ندارند)، به خاطر آن (← برای همین)، می‌فرستند (← فرستادند)

(۴) از همین‌رو (← برای همین)، برای کمک خواستن (← تا به من کمک کنی)

ترجمه کلمات مهم: أسفل: پایین‌تر / لا يطيق: توانایی ندارد / حتی تکسره: تا او را بشکنی

۲۳ ۲

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) درجاتی (← درجاتش، مراتبش)، دارد (← است)، تحمیل کردی (← تحمیل کنی؛ ساختار جمله، شرطی است)، تا او بشکند (← تا

او را بشکنی)، شکسته‌ای (← می‌شکنی)

(۲) تحمیل کردی (← تحمیل کنی)، برای این‌که او بشکند (← تا او را بشکنی)، شکسته‌ای (← می‌شکنی)

(۳) مراتبی (← درجاتش، مراتبش)، دارد (← است)

۲۴ ۲

ترجمه درست سایر گزینه‌ها:

(۱) سخن نمی‌گویی (← سخن نگویی)

(۳) آن چه (← هر چه)، می‌فرستید (← انجام دهید)

(۴) بشناسد (← شناخت)، هلاک نمی‌شود (← هلاک نخواهد شد)



ترجمه عبارت سؤال: «بزرگی را خرمایی میندار که تو خورنده آنی؛ به بزرگی دست نخواهی یافت تا این که از گیاه تلخ بپشی.»

۲۵

ترجمه گزینه‌ها:

- (۲) بر تلخی حقیقت صبر نمی‌کند، جز کسی که شیرینی عاقبت آن را می‌شناسد.
(۴) به اندازه تلاش و کوشش، بزرگی‌ها به دست می‌آید، بنابراین و هر که بزرگی خواهد، شب زنده‌داری می‌کند.

۲۶

اشباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) سیندفع (← ستندفع؛ «نعم» فاعل آن و جمع غیرعاقل است، بنابراین فعل باید به صورت مفرد مؤنث بیاید، إلیهم (← الیهن)
(۲) یساعدوا (← یساعدون؛ «من» موصول است نه شرطی)، اضافه بودن «من»، تندفع (← ستندفع)
(۴) ساعدوا (← یساعدون)، إندفعت (← ستندفع)

متن زیر را با دقت بخوان سپس به سوالات زیر پاسخ بده (۲۳ - ۲۷):

غزال به خاطر زیبایی خود از سایر انواع آهوسانان متمایز می‌شود و آن از حیوانات مورد علاقه و محبوب در نزد مردم است. در بسیاری از کتاب‌ها به عنوان نشانه‌ای برای ظرافت و زیبایی یاد شده است و مؤلفان و شاعران به او عشق ورزیده و در غزل برای توصیف زیبایی در نزد عرب‌ها به کار برده می‌شود، از این رو درباره دختر جوان زیبا گفته می‌شود که او به غزال شباهت دارد. در جهان ۱۷ نوع غزال زندگی می‌کنند که سه نوع از آن‌ها اخیراً منقرض شده‌اند و [گونه‌های] دیگری با مراتبی گوناگون در معرض انقراض می‌باشند. آن‌ها در محدوده‌ای جغرافیایی زندگی می‌کنند که از شرق چین تا جنوب آفریقا ادامه دارد، به گونه‌ای که [بخش] بزرگی از قاره آسیا را در بر می‌گیرد.

۲۷

ترجمه صورت سؤال: برای چه شاعران به غزال عشق ورزیده‌اند؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زیرا او دوست‌داشتنی است.
(۲) زیرا او زیباست.
(۳) زیرا او به دختران جوان شباهت دارد.
(۴) به دلیل متمایز بودن آن از سایر حیوانات

۲۸

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) چهارده نوع غزال در معرض انقراض هستند.
(۲) نزد عرب‌ها، غزال‌ها به دختران جوان زیبا شباهت دارند.
(۳) غزال به خاطر محبوبیتش از سایر حیوانات متمایز است.
(۴) بهترین حیوان نزد مردم، غزال است.

۲۹

ترجمه صورت سؤال: غزال در ادبیات عربی چگونه به کار برده می‌شود؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زیاد، به خاطر زیاد بودن انواعش
(۲) توصیف‌کننده زیبایی
(۳) دوست داشتنی در نزد شاعران
(۴) در معرض انقراض

گزینه نادرست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۰ و ۳۱):

۳۰

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «هُوَ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الْمُفَضَّلَةِ وَ الْمَحْبُوبَةِ وَ تَعَنَّى بِهِ الْمُؤَلَّفُونَ وَ الشُّعْرَاءُ»

ترکیب کلمات مهم: هُوَ مبتدا و محلاً مرفوع (مبنی بر فتح) / مِنْ: حرف جر (به خاطر التقای ساکنین فتحه گرفته است) / الْحَيَوَانَاتِ: مجرور به حرف جر / الْمُفَضَّلَةِ: صفت و مجرور به تبعیت / الْمَحْبُوبَةِ: معطوف و مجرور به تبعیت / تَعَنَّى: فعل ماضی و فاعل آن «المؤلفون» / بِهِ: جار و مجرور / الْمُؤَلَّفُونَ: فاعل و مرفوع به واو / الشُّعْرَاءُ: معطوف و مرفوع به تبعیت

۳۱

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «هِيَ تَعِيشُ عَلَى نِطَاقِ جُغْرَافِيٍّ بِحَيْثُ يَشْمَلُ مُعْظَمَ قَارَةِ آسِيَا.»

ترکیب کلمات مهم: هِيَ مبتدا و محلاً مرفوع (مبنی بر فتح) / تَعِيشُ: فعل مضارع و فاعل آن ضمیر «هي» مستتر / على نطاق: جار و مجرور / جغرافي: صفت و مجرور به تبعیت / بحيث: جار و مجرور («حيث» محلاً مجرور است) / يشمل: فعل مضارع و فاعل آن ضمیر «هو» مستتر / معظم: مفعول به و منصوب / قارة: مضاف‌إليه و مجرور / آسيا: مضاف‌إليه و تقدیراً مجرور

گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۲ و ۳۳):

۳۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) من باب تفعیل ← من باب تفعّل
(۳) متعدّد ← لازم / مجرد ثلاثي ← مزید ثلاثي / مبني ← معرب / فاعله «الغزال» ← فاعله ضمير «هو» المستتر
(۴) للغائبة ← للغائب / فاعله «الطباء» ← فاعله ضمير «هو» المستتر



۲ ۲۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جامد ← مشتق / مضاف‌إلیه و مجرور ← صفة و مجرور بالتبعیة
 (۳) باب مفاعلة ← باب تفاعل
 (۴) جامد ← مشتق / ممنوع من الصرف ← منصرف / مضاف‌إلیه و مجرور ← صفة و مجرور بالتبعیة
- ■ ■ گزینه مناسب را در مورد سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۴):

۲ ۲۳

- «مناظر» بر وزن «مفاعل» و غیرمنصرف است، بنابراین تنوین نمی‌گیرد [رد گزینه (۱)]. هم‌چنین در این عبارت، کلمه «ملؤنة» (رنگارنگ) نکره و صفت برای «مناظر» است، بنابراین «مناظر» هم باید نکره باشد. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]
 «الأرض» معرفه و مؤنث مجازی است، بنابراین صفت برای آن باید به صورت مؤنث و معرفه باشد. [رد سایر گزینه‌ها]
 «النعیم» معرفه و جمع غیرعاقل است، بنابراین صفت برای آن باید به صورت مفرد مؤنث و معرفه بیاید. [رد سایر گزینه‌ها]
 «ظواهر» اسم نکره و «ما انکشف» جمله وصفیه است. (بین اسم نکره و جمله وصفیه می‌تواند جار و مجرور فاصله شود).

۱ ۲۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) بین اسم نکره (کلام) و فعل (یؤمن) حرف «ف» فاصله شده است، پس نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.
 (۳) «تصل» جواب شرط است نه جمله وصفیه.
 (۴) «اشترك» ابتدای جمله آمده و نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.
- در ترکیب اضافی، مضاف چهار چیز نمی‌گیرد: ۱- ال ۲- تنوین ۳- «ن» جمع مذکر سالم ۴- «ن» مثنی

۴ ۲۶

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) الساكنو الجزيرة ← ساكنو الجزيرة
 (۲) أخوینه ← أخویه
 (۳) الحفلة التکریم المعلم ← حفلة تکریم المعلم
 «لا» در این گزینه هم می‌تواند ناهیه باشد و هم نافییه.
 ترجمه عبارت: ناهیه: هیچ‌گاه به مردم ستم نکنید. / نافییه: هیچ‌گاه به مردم ستم نمی‌کنید.

۲ ۲۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در کنار حروف ناصبه در فعل مضارع «لا» ی نهی نمی‌آید، پس «لا» در این گزینه فقط می‌تواند نافییه باشد.
 (۳) ترجمه عبارت: «فرمانروایی با ظلم باقی نمی‌ماند.» در این گزینه هم «لا» نافییه است.
 (۴) «لا تظلمی» فعل نهی است، زیرا که فعل، مجزوم شده است و «لا» فقط نافییه است.
 حرف ناصبه «أن» قبل از فعل مضارع، نشانه منصوب بودن آن است.

۱ ۲۸

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) «یعبدوا» قیلش «لام» امر آمده پس مجزوم است.
 (۳) «حاولی» فعل امر و مجزوم به حذف نون است.
 (۴) در این گزینه فعل وجود ندارد و «لِئِنَّه» جار و مجرور است.
 در این گزینه «من» شرطیه است و دو فعل بعد از آن (يُحَافِظُ / يَسَلِّمُ) مجزوم می‌باشند.
 ترجمه عبارت: «هر کس زبانش را نگه دارد، مردم از او در امان می‌مانند.»

۲ ۲۹

- فعل ماضی وقتی که در جمله شرطی باشد، در محل جزم قرار می‌گیرد. در گزینه (۳) «تأخر» فعل ماضی از باب «تفعل» است که در این‌جا فعل شرط و محلاً مجزوم است.

۳ ۴۰

ترجمه عبارت: «اگر کارت عقب بیفتد، از این‌که موفق باشی، ناامید نشو!»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جشن تولد برادرت چه رخ داد و چند نفر در آن حاضر شدند؟
 (۲) کسی که تو را فراخواند و با او صحبت کردی، مسئول کتابخانه است.
 (۴) چه کسی برای روزی خانواده‌اش تلاش کرد و وارد رضوان خداوند شد؟



- ۴۱ ۲ با توجه به آیهی شریفه‌ی مذکور ارتباط عالم برزخ با دنیا، پس از مرگ نیز هم‌چنان برقرار است، بدین معنا که پرونده‌ی اعمال انسان‌ها با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌گردد.
- ۴۲ ۱ براساس آیه‌ی: «الَّذِينَ يُعْرَضُونَ عَلَيْهَا غُدُوًّا وَعَشِيًّا»، بخشی از پاداش و جزای اعمال مردم در عالم برزخ داده می‌شود و مؤمنان در بهشت برزخی و کافران در جهنم برزخی روزگار می‌گذرانند.
- ۴۳ ۳ با توجه به معنای آیه که فرمانروایی را از آن خدا می‌داند عبارت «له الملك» بیانگر توحید در ولایت است و عبارت «علی کل شیء قدیر» بیانگر امکان معاد جسمانی براساس قدرت نامحدود خداوند است.
- ۴۴ ۳ با توجه به آیه‌ی «و من آیاته یریکم البرق خوفاً و طمعاً و ینزل من السماء ماءً فیحیی به الأرض بعد موتها ان فی ذلک لآیات لقوم یعقلون»، گروهی که اهل تفکر و تعقل‌اند سرسبزی زمین (فیحیی به الأرض) بعد از زمستان (موتها) را نشانه‌ی حکمت الهی می‌دانند.
- ۴۵ ۴ مصداق آیه‌ی مذکور با توجه به ادامه‌ی آیه‌ی شریفه‌ی «قل هل ننبئکم بالآخسرین اعمالاً الذین ضل سعیمهم فی الحیاة الدنیا و هم یحسبون انهم یحسنون صنعاً اولئک الذین کفروا بایات ربهم و لقاؤه...» نتیجه می‌شود و داشتن یک زندگی پرثمر و مورد قبول در آیه‌ی شریفه‌ی «من اراد الآخرة و سعی لها سعیها و هو مؤمن فاولئک کان سعیمهم مشکوراً» کاملاً مشهود است.
- ۴۶ ۲ آیه‌ی «اذ قال یوسف لأبیہ...» در مورد رسیدن حضرت یوسف (ع) به مقام نبوت و فرمانروایی است و آیه‌ی «دخل معه السجن فتیان قال احدهما انی ارانی اعصر خمراً» هم در مورد زندانی همراه یوسف است که آزاد می‌شود و در دربار پادشاه مصر به مقام و موقعیت خوبی دست می‌یابد.
- ۴۷ ۲ تجسم حقایق اعمال مربوط به عالم برزخ است و تبدیل شدن اعمال به شخص پس از توفی مربوط به عالم برزخ می‌باشد.
- ۴۸ ۱ یکی از نشانه‌های حکمت الهی خارج شدن ناگهانی انسان‌ها از قبرها در روز قیامت با برپایی رستاخیز است «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض بامرهم ثم اذا دعاکم دعوة من الارض اذا انتم تخرجون» و چون پیدایش معاد با اراده و دعوت خداوند انجام می‌گیرد، مصداقی از توحید در ربوبیت است. ضمن آن‌که برپایی آسمان‌ها و زمین به اراده‌ی الهی، بیانگر نیازمندی جهان به خدا در مرحله‌ی بقا می‌باشد.
- ۴۹ ۲ با توجه به آیه‌ی «و لقد کرما بنی آدم و حملناهم فی البرّ و البحر»، خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است را برای ما آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود ما قرار داده است. لازمه‌ی بهره‌مندی از این امور خودشناسی است و اعطای این مقام به انسان معلول اختیار انسان است.
- ۵۰ ۳ آیه‌ی شریفه‌ی «... و نعلم ما توسوس به نفسه...»، بیانگر نفس اماره به عنوان یکی از موانع رشد است. سایر گزینه‌ها اشاره به نفس لوامه و سرشت خدایی که مصداق مناسبی برای سرنوشت ویژه‌ی انسان (کاروان هستی رو به خدا) است دارند.
- ۵۱ ۴ مهم‌ترین خبری که انبیا درباره‌ی آینده‌ی بشر آورده‌اند، خبر از معاد و سرای آخرت است و دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم و عمر محدود انسان‌ها پاسخگویی نیازهای انسان نیست و این موضوع اشاره به ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی دارد.
- ۵۲ ۳ با توجه به سخن پیامبر (ص) که فرمود: «هرکس بتواند چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد.» قید مدت چهل روز بیانگر تداوم کار خالصانه برای خداست و با توجه به آیه‌ی «کذلک لنصرف عنه السوء و الفحشا انّه من عبادنا المخلصین»، اخلاص حضرت یوسف (ع) باعث دوری وی از گناه و فحشا شد.
- ۵۳ ۲ با توجه به آیه‌ی «ان الله ربّی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم»، اگر کسی پذیرفت که خداوند پروردگار انسان‌هاست لازمه‌ی این پذیرش آن است که در مقام پرستش فقط او را بپرستد و از پرستش غیر او خودداری کند. بسترساز چنین الزامی اعتقاد به توحید در ربوبیت است.
- ۵۴ ۲ خداوند متعال کسانی را که گرایش فطری به سوی خدا را نادیده گرفته و پیرو هوای نفس و شیطان شده‌اند را مورد سؤال و بازخواست قرار می‌دهد و آیه‌ی «الم اعهد الیکم یا بنی آدم» مصداق آن است.
- ۵۵ ۲ با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «ایّاک نعبد و ایّاک نستعین» تقدّم بندگی (نعبد) بر کمک خواستن (نستعین) را می‌توان نتیجه گرفت و همگانی بودن بعثت انبیا را می‌توان از آیه‌ی «و لقد بعثنا فی کلّ امة رسولا، و در هر امتی رسولی برانگیختیم» برداشت کرد و بهره‌مندی از دستاویز مستحکم هم از آیه‌ی شریفه‌ی «فقد اُستمسک بالعروة الوثقی، قطعاً به ریسمان استواری چنگ زده» قابل برداشت است.
- ۵۶ ۱ به سرعت راه موفقیت را پیمودن و به آسانی وارد مسیر بندگی شدن - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری - تقویت یاد خدا و حضور خدا در زندگی - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - اختصاص دادن اوقاتی برای تفکر در آیات و نشانه‌های الهی در خلقت - افزایش معرفت به خدا



یکی از راه‌های بسیار مؤثر برای تقویت عبودیت و اخلاص توجه به این حقیقت است که همه‌ی ما حیات جاودانه‌ای در پیش داریم که کیفیت و چگونگی آن در همین جهان و به دست خود ما تعیین می‌شود.

لازمه‌ی تحقق بعد اجتماعی توحید عبادی با تشکیل حکومت اسلامی و دوری از حکومت طاغوت از آیه‌ی «و لقد بعثنا فی کل امة رسولا» مستفاد می‌گردد.

وقتی انسان موحد در جهت الهی پیش برود، امیال و غرایز خود را مانند میل جنسی، میل به قدرت و میل به ثروت را تنظیم و کنترل می‌نماید و گرایش‌های برتر، مانند حقیقت‌طلبی، عدالت‌خواهی، نوع دوستی و احسان و جوانمردی در رفتار او ظهور بیش‌تری می‌یابد.

مطابق با دستور خداوند عمل کردن، همان حُسن فعلی است و حُسن فاعلی به طور طبیعی حُسن فعلی را به دنبال می‌آورد، یعنی حُسن فعلی تابع (معلول) حُسن فاعلی است.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zaban_gaj

زبان انگلیسی



بچه‌هایتان خیلی سر و صدا می‌کنند. ممکن است لطفاً به آن‌ها درباره‌ی رفتارشان هشدار دهید؟

توضیح: بعد از فعل "mind"، فعل دوم به صورت اسم مصدر (فعل ینگ‌دار) به کار می‌رود.

یکی از مفیدترین مواد در جهان، شیشه است که عمدتاً از ماسه، سودا و آهک درست می‌شود.

توضیح: معمولاً در عبارت‌های وصفی (جمله‌واره‌های وصفی کوتاه شده) یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:

(۱) فعل ینگ‌دار (۲) قسمت سوم فعل (p.p.)

با توجه به این‌که اسم قبل از جای خالی (glass) مفعول فعل عبارت وصفی (make) می‌باشد، قسمت سوم فعل صحیح است.

دیزنی ورلد - یک شهربازی که در اورلاندو فلوریدا واقع شده - ناحیه‌ی بزرگی از زمین را پوشش می‌دهد که شامل دریاچه‌ها، زمین‌های گلف، اردوگاه‌ها، هتل‌ها و منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حیات وحش می‌باشد.

توضیح: معمولاً در عبارت‌های وصفی (جمله‌واره‌های وصفی کوتاه‌شده) یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:

(۱) فعل ینگ‌دار (۲) قسمت سوم فعل (p.p.)

با توجه به این‌که در جای خالی اول، اسم قبل از جای خالی (amusement park) مفعول فعل عبارت وصفی (locate) می‌باشد، در این جای خالی قسمت سوم فعل صحیح می‌باشد. اما به دلیل این‌که اسم قبل از جای خالی دوم (land)، فاعل فعل عبارت وصفی (include) است، در این جای خالی، اسم مصدر (فعل ینگ‌دار) را انتخاب می‌کنیم.

بعضی نوشیدنی‌های غیرالکلی، دارای محتوای قند بسیار بالایی هستند و در صورت مصرف بیش از حد، می‌توانند باعث چاقی و پوسیدگی دندان شوند.

(۱) واکنش نشان دادن، عکس‌العمل نشان دادن

(۲) باعث ... شدن، سبب ... شدن

(۳) پایین آوردن، کم کردن

(۴) بالا بردن، افزایش دادن؛ بهبود بخشیدن

بالاترین دمای ی که تاکنون بر روی کره‌ی زمین ثبت شده، [یعنی] ۱۳۴ درجه‌ی فارنهایت، در سال ۱۹۱۳ در دره‌ی مرگ کالیفرنیا اتفاق افتاد.

(۱) شرط، وضعیت (۲) فرصت، موقعیت؛ مناسب

(۳) فشار (۴) دما

وقتی نوجوان بودم، موی کوتاه مد بود، اما این روزها موی بلند محبوب‌تر است.

(۱) مد، مد روز (۲) مستقیم، راست

(۳) منطقی، معقول (۴) عمومی، همگانی

مقاله‌ی این مجله در مورد این‌که وقتی می‌خواهیم ماشین استفاده‌شده (دست دوم) بخریم [باید] دنبال چه چیزی بگردیم، [به ما] تعدادی توصیه‌ی خوب ارائه می‌کند.

(۱) تضاد، مقایسه (۲) کارکرد، عملکرد (۳) الگو؛ طرح (۴) مقاله؛ کالا



سازه‌های عظیم مانند تانکرهای نفتی و پل‌ها و اشیاء کوچک مانند پیچ و مهره‌ها همگی از فولاد درست می‌شوند. جهان هر ساله حدوداً بیش از یک میلیارد تن فولاد تولید می‌کند؛ آن پرکاربردترین تمام فلزات است. فولاد از آهن، یکی از رایج‌ترین فلزات پوسته‌ی زمین، و کربن که از زغال به دست می‌آید، ساخته می‌گردد. آهن موارد مصرف بسیاری دارد، از جمله ساخت قطعات موتور ماشین و آهن‌ریاها. هم‌چنین بدن ما به منظور درست کار کردن به آهن نیاز دارد. یک رژیم غذایی سالم باید شامل غذاهایی مانند سبزیجات سبز باشد که شامل آهن هستند.

قطعات آهن در شهاب‌سنگ‌ها از فضا به [سطح] زمین می‌افتند. با وجود این، بخش عمده‌ی آهن از سنگ آهن در صخره‌ها می‌آید. حرارت دادن سنگ آهن به وسیله‌ی کک (از زغال) آهن تولید می‌کند. هیتی‌های ترکیه در حدود ۱۵۰۰ سال پیش از میلاد در ذوب آهن تبحر یافتند. این شروع عصر آهن بود، که در طول آن، آهن کاربردهای گسترده‌ای را برای تولید سلاح‌ها و ابزارها کسب کرد.

(۱) تولید کردن، ساختن (۲) انتقال دادن، منتقل کردن (۳) درگیر کردن؛ شامل ... بودن (۴) بازیافت کردن

۱ ۶۸

(۱) تکراری، تکرارشونده (۲) جهانی؛ همه‌جانبه (۳) مختلف، گوناگون (۴) سالم؛ تندرست

۲ ۶۹

توضیح: با توجه به این‌که عبارت بعد از ویرگول، در مورد اسم قبل از جای خالی (vegetables) اطلاعات بیش‌تری ارائه می‌دهد، در جای خالی به جمله‌واره‌ی وصفی یا شکل کوتاه‌شده‌ی آن (عبارت وصفی) نیاز داریم. دقت کنید که "vegetables" فاعل فعل جای خالی (contain) است و بنابراین شکل مخفف جمله‌واره‌ی وصفی به صورت *ing* دار خواهد بود که در بین گزینه‌ها نیست. بنابراین در بین گزینه‌ها باید جمله‌واره‌ی وصفی را به صورت کامل (کوتاه نشده) پیدا کنیم که در گزینه‌ی (۳) آمده است.

۳ ۷۰

توضیح: در صورتی‌که بخواهیم فعل را در جایگاه فاعل جمله مورد استفاده قرار دهیم، باید آن را به حالت *ing* دار تبدیل کنیم.

۲ ۷۱

توضیح: در این تست، "during which" نقش ربط‌دهنده‌ی بین دو بخش جمله را دارد و باید در بین دو بخش جمله به کار رود. دقت کنید که فعل "gain" به عملی اشاره دارد که در زمان مشخصی از گذشته انجام شده و به اتمام رسیده است، بنابراین آن را در زمان گذشته‌ی ساده به کار می‌بریم.

۲ ۷۲

بسیاری از ما زمانی‌که اقلام کتابخانه را با تأخیر برگردانیم باید جریمه پرداخت کنیم. حتی بدتر، اگر ما آن اقلام را گم کنیم، ممکن است مجبور باشیم برای جایگزینی آن‌ها [پول] پرداخت کنیم. هر چند ممکن است ما این مجازات‌ها را دوست نداشته باشیم، باید خودمان را خوش شانس فرض کنیم. حداقل یکی از کتابخانه‌های ابتدایی، مردم را با مجازات‌های بسیار شدیدتری تهدید می‌کرد.

اولین کتابخانه‌ی شناخته‌شده‌ی جهان با سیستم سازمان‌دهی و فهرست‌بندی اقلام، در شهر باستانی نینوا، [در] آشور بود نزدیک جایی‌که امروز موصل عراق است (قرار دارد).

برخلاف مصریان، که روی کاغذی به نام پاپیروس می‌نوشتند، آشوریان نسخه‌های خطی را روی کتیبه‌های خطی گلی می‌نوشتند. در سده‌ی ۱۸۰۰، باستان‌شناسان تعداد زیادی از این نسخه‌های خطی را در خرابه‌های نینوا کشف کردند. دانشمندان قادر به خواندن آن‌ها بودند و یادداشت‌هایی را در پایین هر لوح پیدا کردند که ذکر می‌کردند آن‌ها متعلق به چه کسی بودند. آن‌ها بخشی از کتابخانه‌ی خصوصی پادشاه آشوربانی پال بودند که از سال ۶۶۸ تا ۶۲۷ پیش از میلاد بر آشور حکومت می‌کرد. آشوربانی پال برخلاف بسیاری از پادشاهان آن زمان، قادر به خواندن و نوشتن بود.

دانشمندان معتقدند که کتابخانه‌ی آشوربانی پال شامل بیش از ۱۲۰۰ عنوان در هزاران لوح بود. بسیاری [از آن‌ها] از دشمنان شکست‌خورده در زمان جنگ گرفته شده بودند - یک رویه‌ی معمول در آن زمان. مابقی از لوح‌های قدیمی‌تر کپی شده بود. آن کتابخانه شامل فرهنگ لغت و هم‌چنین لوح‌هایی در زمینه‌ی مذهب، علم، جادو و تاریخ بود. آن هم‌چنین شامل ادبیات بود، مانند حماسه‌ی گیلگمش، یک داستان معروف این منطقه. حتی اقلام (لوح‌ها) در اتاق‌های مختلف طبقه‌بندی شده بودند، بسیار مانند کتابخانه‌های امروزی.

اگرچه این یک کتابخانه‌ی خصوصی بود، افراد دیگر [هم] می‌توانستند از آن استفاده کنند. با این وجود، برعکس کتاب‌های کتابخانه‌های امروزی، اقلام کتابخانه‌ی آشوربانی پال شامل نفرین‌هایی بودند که هر کسی را که از کتابخانه دزدی می‌کرد یا بر روی نسخه‌های خطی می‌نوشت، به خشم خدایان تهدید می‌کردند. شاید جریمه‌های کتابخانه‌ی امروزی واقعاً آنقدرها [هم] بد نیستند.

۲ ۷۳

اطلاعات [موجود] در متن اشاره می‌کند که نسخه‌های خطی در دنیای باستان

(۱) به رهبران مذهبی تعلق داشتند (۲) با ارزش تلقی می‌شدند

(۳) حاوی اطلاعات بی‌فایده‌ای بودند (۴) به عنوان سلاح استفاده می‌شدند



۲ ۷۴

- شما می‌توانید بر مبنای اطلاعات [موجود] در متن در مورد آشور باستان چه چیزی را برداشت کنید؟
- (۱) آن در جنگ‌های غیرضروری بسیاری شرکت می‌کرد.
 - (۲) آن [یک تمدن] ابتدایی و غیرپیشرفته بود.
 - (۳) آن پادشاهی نیرومندی بود.
 - (۴) آن بی‌نظم و بی‌قانون بود.

۲ ۷۵

- شما می‌توانید چه چیزی را در مورد آشوربانی پال برداشت کنید؟
- (۱) او رهبر بی‌رحمی بود.
 - (۲) او قادر نبود بخواند و بنویسد.
 - (۳) او باهوش و تحصیل‌کرده بود.
 - (۴) او مذهبی نبود.

۲ ۷۶

- احتمالاً چرا نسخه‌های خطی آشور باقی ماندند در حالی که نسخه‌های خطی مصر باستان [باقی] نماندند؟
- (۱) کتابخانه‌ی آشوربانی پال به خوبی حفاظت شده بود.
 - (۲) هیچ‌کس به نسخه‌های خطی آشور علاقه‌مند نبود.
 - (۳) آشوربانی پال بر روی این اقلام نفرین قرار داد.
 - (۴) گل به راحتی کاغذ پوسیده نمی‌شود.

موهای روی سرتان، بازوهایتان و هر جای دیگری روی بدنتان، پروتئین مرده است که توسط فولیکول‌های مو از پوست خارج می‌شود. در سراسر بدن انسان، حدود پنج میلیون فولیکول مو وجود دارد. شما روی سرتان تقریباً ۱۲۰۰۰۰ فولیکول دارید. شما در هر زمان روی سرتان حدود ۱۰۸۰۰۰ مو دارید. اگر بلندی موی شما به طور متوسط حدود دو اینچ باشد، شما روی سرتان ۱۸۰۰۰ فوت مو دارید. اگر بلندی موی سر شما به طور متوسط حدود پنج اینچ باشد، شما حدوداً روی سرتان ۴۵۰۰۰ فوت مو دارید. موی روی سرتان به طور متوسط، در ماه حدود نیم اینچ رشد می‌کند، و صبح‌ها سریع‌تر رشد می‌کند. شما در روز حدود هفتاد تار مو از دست می‌دهید. بدنتان در روز حدود یکصد فوت از پروتئین مرده و هفت مایل مو در سال تولید خواهد کرد. مو استراحت می‌کند. آن به صورت تناوبی رشد می‌کند. روی پوست سر، هر مو به طور مداوم برای سه تا پنج سال رشد می‌کند و سپس وارد یک فاز استراحت در حدود سه ماه یا در این حدود می‌شود. مو می‌ریزد اما بلافاصله جایگزین نمی‌شود. بعد از فاز استراحت بعدی چند ماهه، فولیکول موی جدیدی را تولید می‌کند. با این حال، نیازی نیست خیلی نگران باشید. حدود ۹۰ درصد پوست سر، تمام مدت در فاز رشد است. موهای ابرو کوتاه می‌ماند چون فاز رشدشان تنها ده هفته طول می‌کشد. مژه‌ها حدوداً هر سه ماه جایگزین می‌شود. در طول زندگی‌تان حدود ششصد مژه‌ی کامل رشد خواهد کرد. بنابراین موهایتان را شانه بزنید و لذت‌ش را ببرید!

۲ ۷۷

معنی اصطلاح "hibernate" (استراحت کردن مو) وقتی به مو اشاره دارد چیست؟

- (۱) مو به چندین رنگ می‌رسد.
 - (۲) مو هر شب به خواب می‌رود.
 - (۳) مو در چرخه‌هایی رشد می‌کند و سپس وارد فاز استراحت می‌شود.
 - (۴) مو می‌ریزد و شما را طاس می‌کند.
- مژه‌ها هر چند وقت یکبار جایگزین می‌شوند؟

۲ ۷۸

- (۱) هر ده هفته [یکبار]
- (۲) هر شش ماه [یکبار]
- (۳) هر سه تا پنج سال [یکبار]
- (۴) هر سه ماه [یکبار]

۲ ۷۹

هدف نویسنده از نوشتن این متن چیست؟

- (۱) تشویق کردن شما به مراقبت کردن از موهایتان
- (۲) اطلاع‌رسانی کردن به خواننده [متن]
- (۳) سرگرم کردن خواننده [متن]
- (۴) عوض کردن نظر شما

۲ ۸۰

شما می‌توانید از متن درباره‌ی موهای خودتان چه چیزی را برداشت کنید؟

- (۱) در حال حاضر هیچ‌کدام از فولیکول‌های مو در فاز استراحت نیستند.
- (۲) مو در بخش‌های مختلف بدن با سرعت‌های متفاوتی رشد می‌کند.
- (۳) موی سیاه سریع‌تر از موی قرمز رشد می‌کند.
- (۴) مژه‌ها موهای دارای سریع‌ترین رشد در انسان‌ها هستند.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @riazi_gaj

ریاضیات



۲ ۸۱

بررسی گزینه‌ها:

صعودی $\rightarrow \dots, (\frac{1}{r})^r, (\frac{2}{r})^r, \dots$

گزینه‌ی (۱):

صعودی $\rightarrow \dots, (\frac{2}{r})^r, (\frac{3}{r})^r, \dots$

گزینه‌ی (۲):

نزولی $\rightarrow \dots, (\frac{3}{r})^r, (\frac{4}{r})^r, \dots$

گزینه‌ی (۳):

صعودی $\rightarrow \dots, (\frac{4}{r})^r, (\frac{5}{r})^r, \dots$

گزینه‌ی (۴):

می‌دانیم که $\lim_{n \rightarrow +\infty} (1 + \frac{a}{n})^{bn} = e^{ab}$ پس:

۲ ۸۲

$$\begin{cases} L_1 = \lim_{n \rightarrow +\infty} (1 + \frac{1}{n})^{rn} = (\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n)^r = e^r \\ L_r = \lim_{n \rightarrow +\infty} (1 + \frac{1}{n})^{rn} = (\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n)^r = e^r \Rightarrow L_r < L_1 < L_r \\ L_r = \lim_{n \rightarrow +\infty} (1 + \frac{1}{n})^{\frac{n}{r}} = (\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n)^{\frac{1}{r}} = e^{\frac{1}{r}} = \sqrt[r]{e} \end{cases}$$

۲ ۸۳

$$a_n^{b_n} \sim e^{(a_n - 1)b_n}$$

نکته: هرگاه $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = 1$ و $\lim_{n \rightarrow +\infty} b_n = \infty$ داریم:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} (\cos \frac{1}{n})^{n^r} = \lim_{n \rightarrow +\infty} e^{(\cos \frac{1}{n} - 1) \times n^r}$$

پس:

از طرفی می‌دانیم که $1 - \cos u \sim \frac{1}{2}u^2$ $u \rightarrow 0$ پس:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} e^{\frac{1}{r}(\frac{1}{n})^r \times n^r} = e^{\frac{1}{r}} = \frac{1}{\sqrt[r]{e}}$$

۲ ۸۴

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} e^{\frac{(rn+a-1) \times n}{bn+r}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} e^{\frac{(rn+a-bn-r)n}{bn+r}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} e^{\frac{(r-b)n^2 + (a-r)n}{bn+r}} = e^r$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r-b=0 \Rightarrow b=r \\ \frac{a-r}{b}=r \Rightarrow \frac{a-r}{r}=r \Rightarrow a-r=r^2 \Rightarrow a=1+r^2 \Rightarrow a+b=1+r^2+r \end{cases}$$

همان‌طور که می‌دانید، $\cos(n\pi) = (-1)^n$ است. حال به بررسی همگرایی دنباله‌های داده‌شده می‌پردازیم:

۱ ۸۵

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} (a_n + b_n) = \lim_{n \rightarrow +\infty} ((-1)^n + \frac{(-1)^n}{n+1}) = \lim_{n \rightarrow +\infty} (-1)^n (1 + \frac{1}{n+1}) = \lim_{n \rightarrow +\infty} (-1)^n \frac{(n+2)}{n+1} = \begin{cases} 1 & \text{زوج } n \\ -1 & \text{فرد } n \end{cases} \Rightarrow \text{واگرا}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n b_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} (-1)^n \times \frac{(-1)^n}{n+1} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(-1)^{2n}}{n+1} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n+1} = 0 \Rightarrow \text{همگرا}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_n}{b_n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(-1)^n}{(-1)^n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} (n+1) = +\infty \Rightarrow \text{واگرا}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} [b_n] = \lim_{n \rightarrow +\infty} \left[\frac{(-1)^n}{n+1} \right] = \begin{cases} 0 & \text{زوج } n \\ -1 & \text{فرد } n \end{cases} \Rightarrow \text{واگرا}$$



در گزینه‌ی (۲) دقت کنید که اگر $\lim_{n \rightarrow +\infty} b_n = 0$ باشد، دنباله‌ی $\left\{\frac{a_n}{b_n}\right\}$ واگراست. در گزینه‌ی (۳) هم دنباله‌ی $\{a_n b_n\}$ هم می‌تواند

همگرا و هم می‌تواند واگرا باشد.

در محاسبه‌ی حد توابع، همیشه به جای x عدد a را جایگزین نمی‌کنیم، در حالی که باید در برخی موارد از a^+ یا a^- استفاده کرد. به

$$\lim_{x \rightarrow 2} [x] = [2] = 2 \Rightarrow \text{اشتباه است.}$$

عنوان مثال:

در حالی که باید حد راست و چپ این تابع را به‌طور جداگانه محاسبه کرد.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} [x] = [2^+] = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} [x] = [2^-] = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{حد ندارد.}$$

در محاسبه‌ی حد می‌دانیم که وقتی x به سمت عدد a میل می‌کند، یعنی $x \neq a$ است پس وقتی $x \rightarrow 2$ ، یعنی x به عدد ۲ نرسیده و

باید آن را عددی غیر صحیح فرض کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2(\Rightarrow x \neq 2)} f(x) = 3 \\ \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} f(x) = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{جواب: } 3 + 3 = 6$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sin\left(\frac{\pi}{n}\right) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sin(-n\pi) = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} f(b_n) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sin\left(\frac{\pi}{-2n+1}\right) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sin\left(\frac{2n\pi + \pi}{-2}\right) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \sin(-2n\pi - \frac{\pi}{2}) = \sin(-\frac{\pi}{2}) = -1$$

$$\begin{cases} L^+ = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x + [x]) = 1 + 1 = 2 \\ L^- = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 1 + 0 = 1 \end{cases} \Rightarrow L^+ - L^- = 2 - 1 = 1$$

در گزینه‌ی (۴) داریم:

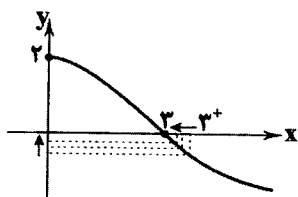
$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^y}{|x|} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^y}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} x = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^y}{|x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^y}{-x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} (-x) = 0 \end{cases} \Rightarrow \text{حد دارد.}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$۱) \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{x} = -1$$

$$۲) \lim_{x \rightarrow 1^+} x[x] = 1 \times 1 = 1, \lim_{x \rightarrow 1^-} x[x] = 1 \times 0 = 0$$

$$۳) \lim_{x \rightarrow 0} \cos \frac{\pi}{x} = \cos\left(\frac{\pi}{0}\right) = \cos(\infty): \text{وجود ندارد.}$$



از روی نمودار مشاهده می‌کنیم که وقتی با مقادیر بیش‌تر از ۳ به عدد ۳ نزدیک

می‌شویم، تابع با مقادیر کم‌تر از صفر به عدد صفر نزدیک می‌شود، یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} [f(x)] = [0^-] = -1$$



در توابع چندجمله‌ای می‌دانیم که وقتی $t \rightarrow 0$ ، تابع هم‌ارز کوچکترین جمله است، پس:

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} H(t^3 - t) \approx \lim_{t \rightarrow 0^+} H(-t) = H(-0^+) = H(0^-) = 0$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^-} H(t^3 - t) \approx \lim_{t \rightarrow 0^-} H(-t) = H(-0^-) = H(0^+) = 1$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} H(t^3 - t) + \lim_{t \rightarrow 0^-} H(t^3 - t) = 0 + 1 = 1$$

تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ در هر نقطه به جز $x=0$ حد دارد و حد آن در هر نقطه مثل a با برابر قرار دادن $x=a$ به دست می‌آید. پس گزینه‌ی (۳) صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ممکن است در بی‌شمار نقطه نیز حاصل L نشود، پس جمله همواره صحیح نیست.

(۲) طبق کتاب درسی، تابع در $x=0$ حد ندارد.

(۴) این تابع در کتاب درسی صفحه‌ی ۱۳۶ آمده است و در آن جا گفته شده که قدرمطلق مقادیر تابع وقتی $x \rightarrow 1$ ، مرتباً افزایش می‌یابند نه کاهش.

چون حد از سمت راست تابع بی‌معنی است، پس حد داشتن به معنی داشتن حد چپ می‌باشد. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x}{[x] - 5} = \lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{x}{[x] - 5} = \frac{5}{[5^-] - 5} = \frac{5}{4 - 5} = \frac{5}{-1} = -5$$

اعضای هریک از گزینه‌ها را می‌نویسیم:

- ۱) $A = (-3, 3)$ دارای عضو ابتدا نیست.
 ۲) $B = (-\infty, -4] \cup [4, +\infty)$ دارای عضو ابتدا نیست.
 ۳) $C = \{\dots, -1, 0, 1, 3, 4, 5, \dots\}$ دارای عضو ابتدا نیست.
 ۴) $D = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$

با توجه به اعضای مجموعه‌ها، گزینه‌ی (۴) صحیح است.

با توجه به این‌که $13 \in S$ است، پس $3 \times 13 + 1 = 40$ حتماً عضو S می‌باشد.

توجه کنید که گزاره‌های دیگر می‌توانند درست باشند یا نباشند و نمی‌توانیم بگوییم همواره صحیح هستند.

مثلاً اگر عضو ابتدای مجموعه‌ی S عدد ۱۳ باشد، گزاره‌های دیگر همگی نادرست هستند.

می‌دانیم طبق مطالب کتاب درسی، تنها صفر بر صفر تقسیم‌پذیر است. پس:

$$0 | n^3 - 4n \Rightarrow n^3 - 4n = 0 \Rightarrow n(n^2 - 4) = n(n-2)(n+2) = 0 \Rightarrow n = 0 \text{ یا } 2 \text{ یا } -2$$

با توجه به این‌که جواب‌های طبیعی موردنظر است پس فقط $n=2$ قابل قبول است.

$$\begin{cases} m|(n+3)^2 = n^2 + 6n + 9 \\ m|(n+1)(n+5) = n^2 + 6n + 5 \end{cases} \Rightarrow m|n^2 + 6n + 9 - (n^2 + 6n + 5) = 4 \Rightarrow m|4 \Rightarrow m = \pm 1, \pm 2, \pm 4$$

بنابراین ۶ عدد صحیح با این شرایط وجود دارد.

با توجه به این‌که $n!$ حاصل ضرب اعداد طبیعی از ۱ تا n ($n \in \mathbb{N}$) می‌باشد. پس در $745!$ و همچنین در $746!$ ، اعداد ۳ و 333 ضرب

شده‌اند، در نتیجه هر دو عدد بر ۹۹۹ بخش‌پذیرند و باقی‌مانده‌ی تقسیم برابر با صفر می‌باشد.

چون عدد $a+1$ بر b بخش‌پذیر است، پس باقی‌مانده‌ی تقسیم a بر b برابر با $b-1$ است.

$$a+1 = bq' \Rightarrow a = bq' - 1 \Rightarrow a = b(q' - 1) + \underbrace{(b-1)}_r$$

$$r = b - 1 = \frac{a}{12} \Rightarrow a = 12(b-1)$$

$$a = bq + r \Rightarrow 12(b-1) = bq + b - 1 \Rightarrow 11(b-1) = bq$$

$$\Rightarrow 11b - 11 = bq \Rightarrow 11b - bq = 11 \Rightarrow b(11 - q) = 11 = 1 \times 11$$

$$\begin{cases} b = 1 \\ 11 - q = 11 \end{cases} \Rightarrow a = 12(b-1) = 0 \text{ غ ق ق}$$

یا

$$\begin{cases} b = 11 \\ 11 - q = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 12(b-1) = 12(11-1) = 120 \Rightarrow a \text{ مجموع ارقام} = 1+2+0 = 3$$



توجه کنید مربع هر عدد صحیح در تقسیم بر ۷ دارای باقی مانده‌ی ۰ یا ۱ یا ۲ یا ۳ یا ۴ است و بنابراین تنها زمانی $a^2 + b^2$ مضرب ۷ می‌شود که هر دو عدد مضرب ۷ باشند.

مثال نقض سایر گزینه‌ها:

$$a=1, b=2(1)$$

$$a=1, b=3(2)$$

$$a=3, b=6(3)$$

$$a=19q+10$$

$$a+x=19(q+3)+r$$

برای این‌که x حداکثر شود، باید r حداکثر مقدار خودش را قبول کند، یعنی برابر با ۱۸ شود. پس:

$$\Rightarrow a+x_{\max}=19(q+3)+18 \Rightarrow 19q+10+x_{\max}=19q+57+18 \Rightarrow x_{\max}=57+18-10=65$$

$$\begin{cases} n+2|n^2-4n+3 \\ n+2|(n+2)(n-6)=n^2-4n-12 \end{cases} \Rightarrow n+2|n^2-4n+3-(n^2-4n-12)=15$$

$$\Rightarrow n+2|15 \Rightarrow n+2=\pm 1, \pm 3, \pm 5, \pm 15 \Rightarrow n=-1, 1, 3, 13, -3, -5, -7, -17$$

بنابراین، برای n فقط ۳ جواب طبیعی قابل قبول است.

راه حل تستی: ریشه‌ی $n+2=0$ یعنی $n=-2$ را در عبارت n^2-4n+3 قرار می‌دهیم.

$$(-2)^2-4(-2)+3=15$$

باید $15|n+2$ و ادامه‌ی راه حل مانند راه حل قبل انجام می‌شود.

نکته:

$$a^m - b^m | a^n - b^n ; \frac{n}{m} \in \mathbb{N}$$

$$a^m + b^m | a^n + b^n ; \frac{n}{m} = \text{عدد طبیعی فرد باشد.}$$

$$a^m + b^m | a^n - b^n ; \frac{n}{m} = \text{عدد طبیعی زوج باشد.}$$

$$127=2^7-1|2^n-1 \Rightarrow \frac{n}{7} \in \mathbb{N} \Rightarrow n=7k$$

$$n=7, 14, 21, \dots, 98$$

با توجه به این‌که $n \leq 100$ است، پس جواب‌های زیر قابل قبول هستند:

پس ۱۴ جواب قابل قبول برای n وجود دارد.

$$A(t+1, 3, 3t)$$

معادله‌ی پارامتری خط d یا همان نقطه‌ی A را می‌نویسیم:

$$P \text{ فاصله‌ی نقطه‌ی } A \text{ از صفحه‌ی } P = \frac{|2x_0 - y_0 - 2z_0 - 5|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2}} = 2 \Rightarrow \frac{|2(t+1) - 3 - 2(3t) - 5|}{3} = 2$$

$$\Rightarrow |2t+2-3-6t-5|=6 \Rightarrow -4t-6=\pm 6 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow A(1, 3, 0) \\ t=-3 \Rightarrow A(-2, 3, -9) \end{cases}$$

مجموع مؤلفه‌های مختصات نقطه‌ی A می‌تواند ۴ یا -۸ باشد.

دو خط داده‌شده موازی هستند، پس برای به دست آوردن نرمال صفحه‌ی مورد نظر، روی هر یک از خطوط، یک نقطه‌ی دلخواه انتخاب می‌کنیم (مثلاً A و B)، بنابراین نرمال برابر است با حاصل ضرب خارجی \overline{AB} و بردار هادی دو خط:

$$\begin{cases} A(1, 0, 1) \in L \\ B(0, -3, -2) \in L' \end{cases} \Rightarrow \overline{AB} = (-1, -3, -3), u_L = (2, 1, -3)$$

$$\Rightarrow n_p = \overline{AB} \times u_L = (12, -9, 5)$$

$$\Rightarrow P: 12x - 9y + 5z = d$$

$$A \in L \Rightarrow A \in P \Rightarrow 12 \cdot 1 - 9 \cdot 0 + 5 \cdot 1 = d \Rightarrow d = 17 \Rightarrow P: 12x - 9y + 5z = 17$$



صفحه‌ای که شامل محور Zها است، از مبدأ می‌گذرد و بردار نرمال آن به صورت $n(a, b, 0)$ است. در نتیجه:

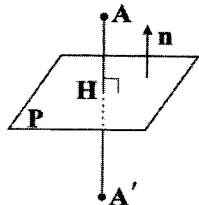
$$P: ax + by = 0$$

$$A(-1, 2, 5) \in P \Rightarrow -a + 2b = 0 \Rightarrow a = 2b$$

$$\Rightarrow P: ax + by = 2bx + by = 0 \xrightarrow{\div b} P: 2x + y = 0$$

با توجه به گزینه‌ها، تنها گزینه‌ی (۳) روی این صفحه قرار دارد.

بردار هادی خط AH، همان بردار نرمال صفحه می‌باشد.



$$u_{AH} = n = (1, -1, 1), \quad A(1, 1, -2)$$

$$\Rightarrow \text{معادله‌ی خط AH: } \frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{1}$$

$$H \text{ معادله‌ی پارامتری نقطه‌ی } H(t+1, -t+1, t-2)$$

مختصات H از تقاطع خط AH و صفحه‌ی P به دست می‌آید:

$$x - y + z - 4 = 0 \Rightarrow t + 1 + t - 1 + t - 2 - 4 = 0$$

$$\Rightarrow 3t = 6 \Rightarrow t = 2 \Rightarrow H(3, -1, 0)$$

$$A' \text{ نقطه‌ی } 2H - A = (6, -2, 0) - (1, 1, -2) = (5, -3, 2)$$

$$A' \text{ مجموع مؤلفه‌های مختصات } = 5 - 3 + 2 = 4$$

بردار \overline{AB} یا هر بردار موازی با آن بردار نرمال صفحه‌ی مورد نظر است و نقطه‌ی M وسط پاره‌خط AB، متعلق به این صفحه می‌باشد.

پس:

$$\overline{AB} = (2, 2, -2) \Rightarrow n = (1, 1, -1)$$

$$M = \frac{A+B}{2} = (2, 0, 0) \text{ وسط پاره‌خط } AB$$

$$P: x + y - z = d \xrightarrow{M \in P} 2 + 0 - 0 = d \Rightarrow d = 2 \Rightarrow P: x + y - z = 2$$

و تنها، گزینه‌ی (۴) متعلق به صفحه‌ی P است.

یک روش حل این است که معادله‌ی فصل مشترک را به دست آوریم و از آن خط و نقطه‌ی A یک صفحه عبور دهیم که این روش دارای محاسبات طولانی است.

روش دیگر این است که از دسته صفحه استفاده کنیم.

اگر P_1 و P_2 دو صفحه باشند، معادله‌ی تمام صفحاتی که از فصل مشترک این دو صفحه عبور می‌کنند، به صورت $P_1 + mP_2 = 0$ است.

پس:

$$S: P_1 + mP_2 = 0 \Rightarrow S: (x - y + 2z - 3) + m(2x + y + z - 4) = 0$$

$$A \in S \Rightarrow (1 - 1 + 6 - 3) + m(2 + 1 + 3 - 4) = 0 \Rightarrow 3 + 2m = 0 \Rightarrow m = \frac{-3}{2}$$

$$\Rightarrow S: (x - y + 2z - 3) - \frac{3}{2}(2x + y + z - 4) = 0 \Rightarrow x - y + 2z - 3 - 3x - \frac{3}{2}y - \frac{3}{2}z + 6 = 0$$

$$\Rightarrow S: -2x - \frac{5}{2}y + \frac{3}{2}z + 3 = 0$$

تقاطع این صفحه با محور Xها را می‌خواهیم. پس:

$$y = z = 0 \Rightarrow -2x + 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$a = -2, b = 0$$

$$P: x - 2y = 7$$

$$P': -2x + 4y = -4 \Rightarrow x - 2y = 2$$

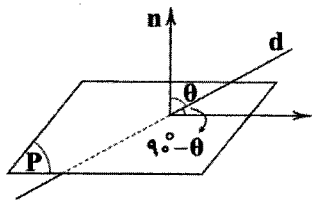
$$P' \text{ و } P \text{ فاصله‌ی } = \frac{|7-2|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

$$\text{مساحت کل مکعب} = 6 = 6 \times (\sqrt{5})^2 = 6 \times 5 = 30$$

باید دو وجه مقابل مکعب، موازی هم باشند، بنابراین:



۳ ۱۱۳



$$\begin{aligned} u_d &= (1, 0, 1) \\ n_p &= (0, 1, 1) \Rightarrow \cos \theta = \frac{u_d \cdot n_p}{|u_d| |n_p|} = \frac{1}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ \end{aligned}$$

بنابراین زاویه‌ی بین بردار هادی خط d و بردار نرمال صفحه‌ی P ، 60° است. پس زاویه‌ی بین خط d و صفحه برابر با $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ است.

۳ ۱۱۴

⚠ **توجه:** اگر A و B دو نقطه‌ی دلخواه روی دو خط متناظر باشند، طول عمود مشترک برابر است با:

$$\frac{|\overline{AB} \cdot (u_1 \times u_2)|}{|u_1 \times u_2|}$$

$$\begin{cases} A(-1, 0, -2) \in L_1 \\ B(0, 0, 0) \in L_2 \end{cases} \Rightarrow \overline{AB} = (1, 0, 2)$$

$$\begin{cases} u_1 = (2, -1, 1) \\ u_2 = (1, 2, 3) \end{cases} \Rightarrow u_1 \times u_2 = (-5, -5, 5)$$

$$\text{طول عمود مشترک} = \frac{|\overline{AB} \cdot (u_1 \times u_2)|}{|u_1 \times u_2|} = \frac{|-5 + 0 + 10|}{\sqrt{25 + 25 + 25}} = \frac{5}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

برای آن‌که خط L در صفحه‌ی P باشد، باید بردار نرمال صفحه‌ی P بر بردار هادی خط L عمود باشد و هر نقطه‌ی L نیز عضوی از صفحه‌ی P باشد:

۳ ۱۱۵

$$\begin{cases} n_p = (-1, 1, b) \\ u_L = (1, a+1, 1) \end{cases} \Rightarrow n_p \cdot u_L = -1 + a + 1 + b = 0 \Rightarrow a + b = 0 \quad (*)$$

$$\begin{aligned} A(1, 0, 0) \in L \Rightarrow A \in P &\Rightarrow -1 + 0 + 0 = a + 3 \Rightarrow a = -4 \xrightarrow{(*)} b = 4 \\ \Rightarrow 3a - 2b = 3(-4) - 2(4) = -20 \end{aligned}$$

در یک دنباله‌ی حسابی اگر جملات را k در میان دور بریزیم ($k \geq 3$)، آن‌گاه در حالت کلی، دیگر نمی‌توان گفت دنباله‌ی حاصل حتی حسابی یا دنباله‌ی خاص دیگری می‌شود، مگر این‌که دنباله‌ی اولیه ثابت باشد. پس نتیجه می‌گیریم دنباله‌ی حسابی اولیه ثابت بوده و لذا $d = 0$ می‌شود. پس با حذف برخی جملات دنباله، دنباله تبدیل به یک دنباله‌ی هندسی با قدرنسبت $q = 1$ می‌شود. پس $2q + 3d = 2(1) + 3(0) = 2$ می‌شود.

۱ ۱۱۶

$$\frac{(\sqrt{3}\sqrt{5})^{\sqrt{5}+1}}{(\sqrt{3})^{2\sqrt{5}-2}} = \frac{(\sqrt{3})^{\sqrt{5}(\sqrt{5}+1)}}{(\sqrt{3})^{2(\sqrt{5}-1)}} = \frac{\sqrt{3}^{\sqrt{5}+\sqrt{5}}}{\sqrt{3}^{\sqrt{5}-1}} = \sqrt{3}^{\sqrt{5}+\sqrt{5}-(\sqrt{5}-1)} = \sqrt{3}^{\sqrt{5}+\sqrt{5}-\sqrt{5}+1} = \sqrt{3}^{\sqrt{5}+1} = (\sqrt{3}^{\sqrt{5}})^{\sqrt{5}+1} = 2^3 = 8$$

۳ ۱۱۷

$$D_y \stackrel{\text{تعریف}}{=} \{x; f(2x+1) \geq 0\} \stackrel{\text{نمودار } f}{=} \{x; 0 \leq 2x+1 \leq 2 \vee 3 \leq 2x+1 \leq 4\}$$

$$\begin{cases} 0 \leq 2x+1 \leq 2 \Rightarrow -1 \leq 2x \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2} \\ 3 \leq 2x+1 \leq 4 \Rightarrow 2 \leq 2x \leq 3 \Rightarrow 1 \leq x \leq \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow x \in [-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}] \cup [1, \frac{3}{2}]$$

با توجه به نمودار مشخص است که دوره‌ی تناوب تابع برابر ۴ می‌باشد، پس داریم:

۴ ۱۱۸

$$\frac{2\pi}{|-2b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{\pi}{4} \Rightarrow b = \pm \frac{\pi}{4}$$

$$b = \frac{\pi}{4} \Rightarrow f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4}x\right) = a \cos \frac{\pi}{4}x$$

$$f(0) = -\pi \Rightarrow -\pi = a \cos(0) \Rightarrow a = -\pi \Rightarrow ab = -\frac{\pi^2}{4}$$

به همین ترتیب می‌توان نشان داد اگر $b = -\frac{\pi}{4}$ باشد، $a = \pi$ شده و مجدداً $ab = -\frac{\pi^2}{4}$ می‌شود.

ابتدا اندازه‌ی \hat{B} را می‌یابیم: ۲ ۱۲۰

$$\hat{B} = 180^\circ - (10^\circ + 20^\circ) = 150^\circ$$

حال از رابطه‌ی کسینوس‌ها داریم:

$$b^2 = 5^2 + (\Delta\sqrt{3})^2 - 2(5)(\Delta\sqrt{3})\cos 150^\circ = 25 + 75 - 50\sqrt{3}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 100 + 75 = 175 \Rightarrow b = \sqrt{175} = 5\sqrt{7}$$

۲ ۱۲۱

نکته: جمله‌ی $(k+1)$ ام در بسط $(a+b)^n$ برابر است با $\binom{n}{k} a^{n-k} b^k$

$$\frac{\text{ضریب جمله‌ی چهارم}}{\text{ضریب جمله‌ی پنجم}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{\binom{n}{3}}{\binom{n}{4}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{\frac{n!}{(n-3)!3!}}{\frac{n!}{(n-4)!4!}} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{(n-4)!4!}{(n-3)!3!} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{4}{n-3} = \frac{2}{3} \Rightarrow 12 = 2n - 6 \Rightarrow n = 9 \Rightarrow \text{جمله } 10$$

شرط آن‌که معادله‌ی درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای دو ریشه‌ی هم‌علامت باشد این است که $\frac{c}{a} > 0$ باشد و $\Delta > 0$. ۲ ۱۲۲

$$\frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{m-6}{m-2} > 0 \Rightarrow m < 2 \text{ یا } m > 6 \quad (*)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4m^2 - 4(m-6)(m-2) > 0 \Rightarrow m^2 - (m^2 - 8m + 12) > 0 \Rightarrow 8m - 12 > 0 \Rightarrow m > \frac{12}{8} = \frac{3}{2} \quad (**)$$

$$(*) \cap (**) \Rightarrow \frac{3}{2} < m < 2 \text{ یا } m > 6$$

۱ ۱۲۳

$$\frac{\cos 10^\circ - \sin 40^\circ}{2 \sin 10^\circ} = \frac{\sin 80^\circ - \sin 40^\circ}{2 \sin 10^\circ} = \frac{\sin 80^\circ + \sin(-40^\circ)}{2 \sin 10^\circ} = \frac{2 \sin 20^\circ \cos 60^\circ}{2 \sin 10^\circ}$$

$$= \frac{\cancel{2} \sin 20^\circ \times \frac{1}{2}}{2 \sin 10^\circ} = \frac{\cancel{2} \sin 10^\circ \cos 10^\circ}{\cancel{2} \sin 10^\circ} = \cos 10^\circ$$

روش اول: ۲ ۱۲۴

$$x + y = 10 \Rightarrow y = 10 - x$$

$$\max = \sqrt{x \cdot y} = \max \sqrt{x(10-x)} = \max \sqrt{10x - x^2}$$

برای به دست آوردن ماکزیمم عبارت $\sqrt{10x - x^2}$ ، کافی است ماکزیمم $10x - x^2$ را بیابیم. برای این منظور از رابطه‌ی $\frac{-\Delta}{4a}$ ، بیش‌ترین مقدار را به دست می‌آوریم:

$$\max = \frac{-(10^2 - 4 \times (-1) \times 0)}{4 \times (-1)} = 25$$

بیش‌ترین مقدار عبارت $10x - x^2$ برابر ۲۵ است، در نتیجه ماکزیمم عبارت $\sqrt{10x - x^2} = 5$ می‌باشد.

روش دوم: هرگاه حاصل جمع دو عدد مقدار ثابتی باشد، حاصل ضرب آن‌ها هنگامی ماکزیمم می‌شود که آن دو عدد، یکسان باشند.

در این تست، $x + y = 10$ می‌باشد، لذا وقتی ماکزیمم است که $x = y = 5$ باشد. بنابراین داریم:

$$\max(x \cdot y) = 25 \Rightarrow \max \sqrt{x \cdot y} = \sqrt{25} = 5$$

از آن‌جا که دوره‌ی تناوب $T = 2\pi$ ، پس $\frac{\pi}{|b|} = 2\pi$ و از آن‌جا $b = \pm \frac{1}{4}$. در نتیجه تابع به صورت $y = a \tan\left(-\frac{x}{4}\right)$ یا $y = a \tan\left(\frac{x}{4}\right)$ است. ۲ ۱۲۵

است. از طرفی نقطه‌ی $(\frac{\pi}{4}, 5)$ بر روی نمودار تابع قرار دارد.

$$\begin{cases} b = \frac{1}{4} \Rightarrow y = a \tan \frac{x}{4} \Rightarrow 5 = a \tan \frac{\pi}{4} \Rightarrow a = 5 \Rightarrow ab = \frac{5}{4} = 2/5 \\ b = -\frac{1}{4} \Rightarrow y = a \tan\left(-\frac{x}{4}\right) \Rightarrow 5 = a \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow a = -5 \Rightarrow ab = \frac{5}{4} = 2/5 \end{cases}$$



نقاط M و N به ترتیب وسط ساق‌های BC و AD هستند. بنابراین طبق عکس قضیه‌ی تالس، MN با قاعده‌های AB و CD موازی است و داریم:

$$MN = \frac{AB+CD}{2}$$

$$\triangle ABC: MQ \parallel AB \xrightarrow{\text{قضیه‌ی تالس}} \frac{MC}{BC} = \frac{MQ}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{MQ}{AB}$$

$$\Rightarrow MQ = \frac{1}{2} AB \xrightarrow{CD=3AB} MQ = \frac{1}{6} CD \quad (1)$$

$$\triangle ABD: NP \parallel AB \xrightarrow{\text{قضیه‌ی تالس}} \frac{DN}{AD} = \frac{NP}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{NP}{AB}$$

$$\Rightarrow NP = \frac{1}{2} AB \xrightarrow{CD=3AB} NP = \frac{1}{6} CD \quad (2)$$

از طرفی:

$$MN = \frac{AB+CD}{2} = \frac{\frac{1}{3}CD+CD}{2} = \frac{2}{3}CD \Rightarrow NP+PQ+QM = \frac{2}{3}CD$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \frac{1}{6}CD + PQ + \frac{1}{6}CD = \frac{2}{3}CD \Rightarrow PQ = \frac{1}{3}CD$$

چون چهارضلعی MNPQ یک لوزی است، پس $MN \parallel QP$ و در نتیجه $MN \parallel BC$ ، بنابراین داریم:

$$\triangle ABC \xrightarrow{\text{قضیه‌ی تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} \quad (1)$$

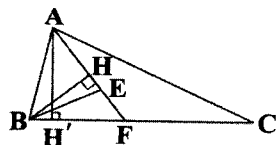
$$\triangle ABK: MQ \parallel AK \xrightarrow{\text{قضیه‌ی تالس}} \frac{MQ}{AK} = \frac{MB}{AB} \xrightarrow{MQ=MN} \frac{MN}{AK} = \frac{MB}{AB} \quad (2)$$

حال روابط (1) و (2) را با هم جمع می‌کنیم:

$$\frac{MN}{BC} + \frac{MN}{AK} = \frac{AM}{AB} + \frac{MB}{AB} \Rightarrow \frac{MN}{BC} + \frac{MN}{AK} = \frac{AB}{AB} = 1$$

$$\xrightarrow{\frac{AK=6}{BC=2}} \frac{MN}{2} + \frac{MN}{6} = 1 \xrightarrow{\times 6} MN = \frac{3}{2} \xrightarrow{\times 4} \text{محیط لوزی} = 6$$

ابتدا ارتفاع‌های BH و AH' را رسم می‌کنیم، داریم:



$$\frac{AE}{EF} = 2 \Rightarrow \frac{AE}{AF} = \frac{2}{3}$$

دو مثلث ABE و ABF در ارتفاع BH مشترک‌اند، پس داریم:

$$\frac{\triangle \text{مساحت ABE}}{\triangle \text{مساحت ABF}} = \frac{AE}{AF} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\triangle \text{مساحت ABE} = 10} \triangle \text{مساحت ABF} = 15$$

هم‌چنین دو مثلث ABC و ABF در ارتفاع AH' مشترک‌اند، پس داریم:

$$\frac{\triangle \text{مساحت ABF}}{\triangle \text{مساحت ABC}} = \frac{BF}{BC} \Rightarrow \frac{BF}{BC} = \frac{15}{35} = \frac{3}{7} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{BF}{BC-BF} = \frac{3}{7-3} \Rightarrow \frac{BF}{FC} = \frac{3}{4}$$

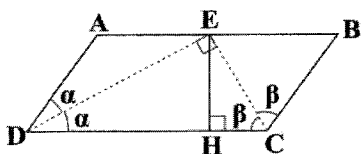
$$\begin{cases} \triangle \text{AMD}: \hat{A} = 90^\circ, (MD)^2 = (MA)^2 + (AD)^2 \\ \triangle \text{BMC}: \hat{B} = 90^\circ, (MC)^2 = (MB)^2 + (BC)^2 \end{cases} \Rightarrow (MD)^2 - (MC)^2 = (MA)^2 + (AD)^2 - (MB)^2 - (BC)^2$$

$$\xrightarrow{AD=BC} (MD)^2 - (MC)^2 = (MA)^2 - (MB)^2$$

$$\xrightarrow{\text{بنا به فرض سؤال}} \frac{(MA)^2}{(MA)^2} = \frac{(AB)(MB)}{(AB)(MB)} \Rightarrow (MD)^2 - (MC)^2 = (AB)(MB) - (MB)^2 = MB \left(\frac{AB-MB}{MA} \right) = MB \times MA$$

در مثلث EDC (مطابق شکل) داریم: ۲ ۱۳۰

$$\hat{C} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha + 2\beta = 180^\circ \xrightarrow{\div 2} \alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \hat{D}EC = 90^\circ$$



پس مثلث DEC در رأس E قائم‌الزاویه است، لذا بنا به قضیه فیثاغورس داریم:

$$(EC)^2 = (DC)^2 - (DE)^2 = (17)^2 - (15)^2 = 64 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} EC = 8$$

از طرفی با رسم ارتفاع EH در مثلث DEC داریم:

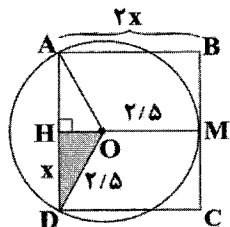
$$\Delta DEC \text{ مساحت} = \frac{1}{2} \times DC \times EH = \frac{1}{2} \times DE \times EC \xrightarrow{\text{جایگذاری}} 17 \times EH = 15 \times 8 \Rightarrow EH = \frac{15 \times 8}{17} = \frac{120}{17}$$

$$\text{مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD} = DC \times EH = 17 \times \frac{120}{17} = 120$$

نقطه‌ی H را وسط AD در نظر می‌گیریم و خط MH را که از O می‌گذرد، رسم می‌کنیم. چون $AD \parallel BC$ ، پس نقطه‌ی M وسط BC است. حال از O به A و D وصل می‌کنیم. مثلث OAD متساوی‌الساقین است و OH بر AD عمود می‌باشد پس داریم:

$$\Delta OHD: (OD)^2 = (HD)^2 + (OH)^2 \xrightarrow{HD=x} (2/5)^2 = x^2 + (2x - 2/5)^2$$

$$\Rightarrow 6/25 = 5x^2 - 10x + 6/25 \Rightarrow x(5x - 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 & * \\ x=2 & \times 2 \rightarrow \text{توان}^2 = 4 = 2x \rightarrow \text{ضلع مربع} = 2x = 4 \end{cases}$$



$$\left. \begin{aligned} 90^\circ - \hat{B} &= 180^\circ - \hat{C} \\ 180^\circ - \hat{A} &= 2(90^\circ - \hat{B}) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A} = 2\hat{B}, \hat{C} = 90^\circ + \hat{B}$$

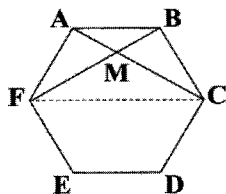
واضح است که زاویه‌ی \hat{B} کوچک‌ترین زاویه‌ی مثلث است. داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 2\hat{B} + \hat{B} + 90^\circ + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow 4\hat{B} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} = 22.5^\circ$$

در مثلث ABC زوایای \hat{B} و \hat{C} برابرند، پس مکمل‌های آن‌ها نیز با هم برابرند (درستی گزینه‌ی (۱)). در نتیجه دو مثلث ABE و DCB هم‌نهشت‌اند. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} AE = BD & \text{(درستی گزینه‌ی (۳))} \\ \hat{B}EA = \hat{C}BD \Rightarrow \text{ABE در مثلث خارجی} = \hat{ABC} = \hat{E} + \hat{E}AB = \hat{E} + \hat{D} \Rightarrow \text{(درستی گزینه‌ی (۲))} \\ \hat{D} = \hat{E}AB \end{cases}$$

مطابق شکل، فرض کنید دو قطر کوچک شش‌ضلعی منتظم در نقطه‌ی M متقاطع‌اند. قطر بزرگ CF را که طول آن دو برابر طول ضلع شش‌ضلعی منتظم است، رسم می‌کنیم. داریم:

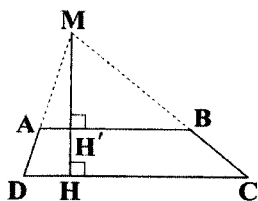


$$AB \parallel FC \xrightarrow{\text{بنا به تساوی دو زاویه}} \Delta MAB \text{ و } \Delta MCF \text{ با هم متشابه‌اند.} \Rightarrow \frac{MA}{MC} = \frac{AB}{CF} \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \frac{MA}{MC} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$$



۱۳۵

با توجه به شکل رسم شده، اگر MH ضلع AB را در H' قطع کند، آن‌گاه طول HH' برابر طول ارتفاع دوزنقه است، یعنی $HH' = 2$.

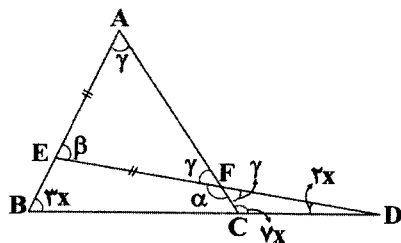


از طرفی:
$$\begin{cases} \widehat{CMD} = \widehat{C'MD} \\ AB \parallel DC \xrightarrow{MD \text{ مورب}} \widehat{BAM} = \widehat{D} \end{cases}$$

دو مثلث MAB و MDC بنا به تساوی دو زاویه با یکدیگر متشابه‌اند و بنابراین نسبت ارتفاعات متناظر، با نسبت تشابه برابر است، یعنی:

$$\frac{MH'}{MH} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{MH - HH'}{MH} = \frac{AB}{CD} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} \frac{MH - 2}{MH} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3(MH - 2) = 2MH \Rightarrow MH = 6$$

۱۳۶



ΔEBD : زاویه خارجی $\beta = 3x + 2x = 5x$

ΔFCD : $\alpha = 7x + 2x = 9x \Rightarrow \gamma = \pi - 9x$

بنابراین در مثلث AEF داریم:

$$\Rightarrow (\pi - 9x) + (\pi - 9x) + 5x = \pi \Rightarrow x = \frac{\pi}{13} \Rightarrow \beta = \frac{5\pi}{13}$$

(تألیفی - کتاب IQ - هندسه)

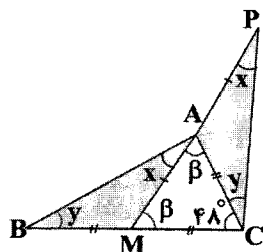
۱۳۷

دو مثلث رنگ‌شده به حالت «ض‌ض» همنهشت هستند، بنابراین کافی است زاویه β را در مثلث

متساوی‌الساقین AMC پیدا کنیم:

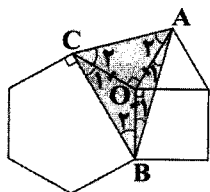
$$\beta + \beta + 48^\circ = 180^\circ \Rightarrow \beta = 66^\circ$$

ΔAMB : زاویه خارجی $\beta = x + y = 66^\circ$



(تألیفی - کتاب IQ - هندسه)

۱۳۸



ΔOAB : $\widehat{A}_1 = \widehat{B}_1 = \frac{18^\circ - 9^\circ - 6^\circ}{2} = 15^\circ$

ΔOAC : $\widehat{C}_2 = \widehat{A}_2 = 45^\circ$

ΔOBC : $\widehat{C}_1 = \widehat{B}_2 = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$

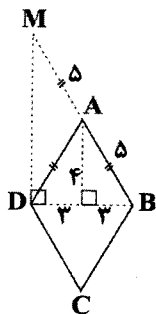
$$\Rightarrow \Delta ABC \begin{cases} \widehat{A} = 60^\circ = 4 \times 15^\circ \\ \widehat{B} = 45^\circ = 3 \times 15^\circ \\ \widehat{C} = 75^\circ = 5 \times 15^\circ \end{cases}$$

(تألیفی - کتاب IQ - هندسه)

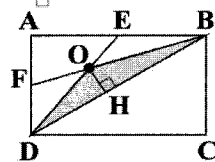
۱۳۹

در مثلث MBD ، میانه‌ی وارد بر ضلع MB نصف آن است، بنابراین مثلث قائم‌الزاویه است. در نتیجه:

$$\Rightarrow MD^2 = 10^2 - 6^2 = 64 \Rightarrow MD = 8$$



(تألیفی - کتاب IQ - هندسه)

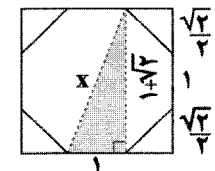


(تالیفی - کتاب IQ - هندسه)

با توجه به این که BF و DE میانه هستند، داریم:

$$S_{ABD} = \frac{4 \times 3}{2} = 6 \Rightarrow S_{OBD} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$$

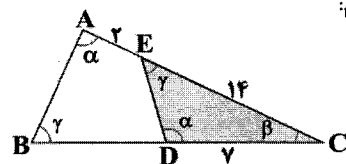
$$S_{OBD} = \frac{1}{2} OH \times BD \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times OH \times 5 \Rightarrow OH = \frac{4}{5} = 0.8$$



(تالیفی - کتاب IQ - هندسه)

اگر اضلاع هشت ضلعی منتظم اولیه را «۱» در نظر بگیریم، طول ضلع هشت ضلعی جدید، قطر بزرگ هشت ضلعی اولیه است، بنابراین:

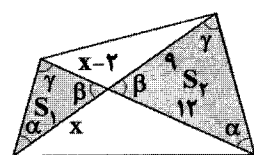
$$\frac{S_{\text{هشت ضلعی جدید}}}{S_{\text{هشت ضلعی اولیه}}} = \left(\frac{x}{1}\right)^2 = (1 + \sqrt{2})^2 + 1 = 4 + 2\sqrt{2}$$



(ریاضی داخل ۸۶ - کتاب IQ - هندسه)

دو مثلث ABC و DEC با دو زاویه برابر متشابه اند. نسبت تشابه را برای دو مثلث می نویسیم:

$$\frac{BD + \gamma}{\cancel{\gamma} \times 2} = \frac{14 + 2}{\cancel{\gamma} \times 1} \Rightarrow BD + \gamma = 32 \Rightarrow BD = 25$$

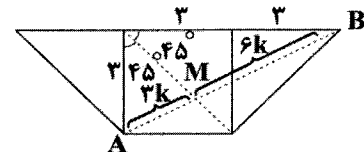


(تالیفی - کتاب IQ - هندسه)

دو مثلث رنگ شده با دو زاویه برابر متشابه اند، بنابراین:

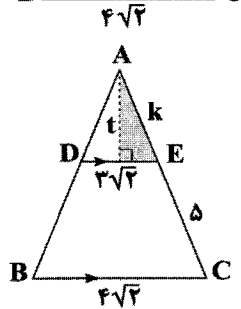
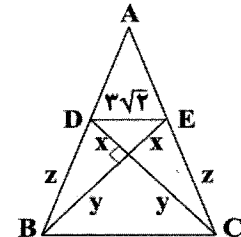
$$\frac{x-2}{9} = \frac{x}{12} \Rightarrow \frac{x-2}{3} = \frac{x}{4} \Rightarrow 4x-8=3x \Rightarrow x=8$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{x}{12}\right)^2 = \left(\frac{8}{12}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$



(تالیفی - کتاب IQ - هندسه)

$$3k + 6k = \sqrt{3^2 + 6^2} \Rightarrow 9k = 3\sqrt{5} \Rightarrow k = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow AM = 3k = \sqrt{5}$$



(تالیفی - کتاب IQ - هندسه)

$$x^2 + x^2 = (3\sqrt{2})^2 \Rightarrow 2x^2 = 18 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow z^2 = x^2 + y^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow z = 5$$

$$y^2 + y^2 = (4\sqrt{2})^2 \Rightarrow 2y^2 = 32 \Rightarrow y^2 = 16$$

حال در مثلث ABC، چون $DE \parallel BC$ است، بر اساس قضیه تالس داریم:

$$\frac{k}{k+5} = \frac{3\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{k}{5} = \frac{3}{4} \Rightarrow k = 15$$

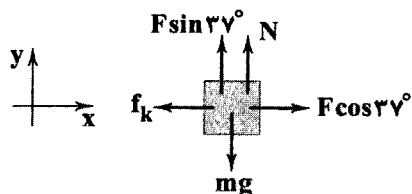
بر اساس فیثاغورس در مثلث رنگ شده داریم:

$$t = \sqrt{15^2 - \left(\frac{3\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{225 - \frac{9}{2}} = \frac{\sqrt{441}}{\sqrt{2}} = \frac{21}{\sqrt{2}} = \frac{21\sqrt{2}}{2}$$



چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، شتاب صفر است و برابری نیروها در دو راستای X و Y صفر است.

۱۴۶



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N = mg - F \sin 37^\circ \quad \frac{\sin 37^\circ = 0.6}{120 - 0.6F}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F \cos 37^\circ = f_k = \mu_k \cdot N$$

$$\frac{\cos 37^\circ = 0.8}{\mu_k = \frac{1}{3}} \rightarrow F \times 0.8 = \frac{1}{3}(120 - 0.6F) \Rightarrow 0.8F = 40 - 0.2F$$

$$\Rightarrow F = 40 \text{ N}$$

$$F = -k\Delta x \Rightarrow |F| = k|\Delta x| \Rightarrow 40 = 200\Delta x \Rightarrow x = \frac{1}{5} \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

در ابتدا چون جسم در حال تعادل است، برابری نیروها صفر است. بنابراین:

۱۴۷

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_4$$

در حالت دوم برای محاسبه‌ی اندازه‌ی نیروی برابری داریم:

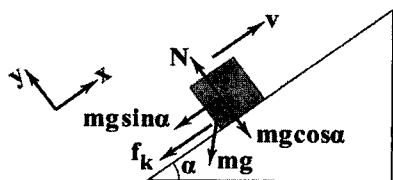
$$\vec{F}_T = 4\vec{F}_1 + 2\vec{F}_2 + 4\vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 4(\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3) + \vec{F}_4$$

$$\vec{F}_T = 4(-\vec{F}_4) + \vec{F}_4 = -3\vec{F}_4 \Rightarrow |\vec{F}_T| = 3|\vec{F}_4| \Rightarrow |F_T| = 3 \times 6 = 18 \text{ N}$$

$$|F_T| = ma \xrightarrow{m=2 \text{ kg}} 18 = 2a \Rightarrow a = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

هنگامی که جسم روی سطح شیب‌دار به طرف بالا پرتاب می‌شود، نیروی اصطکاک رو به پایین است.

۱۴۸



$$\sum F_x = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k N, N = mg \cos 37^\circ} -mg \sin \alpha - f_k = ma$$

$$\Rightarrow -mg \sin \alpha - \mu_k mg \cos \alpha = ma$$

$$\Rightarrow a = -g(\sin \alpha + \mu_k \cos \alpha)$$

$$\begin{cases} \sin 37^\circ = 0.6 \\ \cos 37^\circ = 0.8 \Rightarrow a = -10(0.6 + \frac{1}{3} \times 0.8) = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \mu_k = \frac{1}{3} \end{cases}$$

برای تعیین زمان توقف خواهیم داشت:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} \xrightarrow{v=0 \text{ چون جسم متوقف شده}} \frac{0 - 40}{\Delta t} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \Delta t = 4 \text{ s}$$

ترازو وزن ظاهری یا همان نیروی عمودی تکیه‌گاه را نشان می‌دهد. به دلیل این‌که وزن ظاهری (N) از وزن واقعی (mg) کم‌تر است،

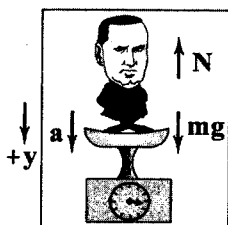
۱۴۹

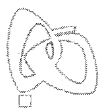
جهت شتاب حرکت آسانسور رو به پایین است. بنابراین با توجه به شکل، داریم:

$$mg - N = ma \xrightarrow{\frac{N=420 \text{ N}}{m=60 \text{ kg}}} 600 - 420 = 60a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

هنگامی جهت شتاب رو به پایین است، حرکت می‌تواند تندشونده رو به پایین یا کندشونده رو به بالا باشد.

بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی (۱) است.





نکته: برای تعیین وزن ظاهری همواره می‌توان از رابطه‌ی $N = m(g \pm a)$ استفاده کرد. برای تعیین علامت a باید به تندشونده بودن و کندشونده بودن حرکت و همچنین جهت حرکت آسانسور (بالا یا پایین رفتن) توجه کرد، به همین منظور به علامت‌های فرضی زیر توجه کنید:

$(+)$ → بالا رفتن ، $(+)$ → تندشونده

$(-)$ → پایین رفتن ، $(-)$ → کندشونده

اگر آسانسور با شتاب ثابت به صورت کندشونده رو به بالا یا تندشونده رو به پایین حرکت کند، در این حالت احساس سبکی به شما دست می‌دهد و احساس می‌کنید که نیروی کمی به کف پاهایتان وارد می‌شود. به بیان دیگر در این حالت، وزن ظاهری شما کم‌تر از وزن واقعی شما می‌شود.

$$\sum F_y = ma \Rightarrow mg - N = ma \Rightarrow N = m(g - a)$$

ابتدا شتاب حرکت مجموعه را تعیین می‌کنیم.

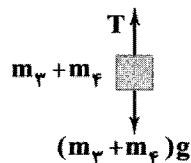
۱۵۰ | ۳

$$m_f g + m_p g - m_p g - m_f g = (m_1 + m_p + m_p + m_f) a \Rightarrow 20 + 100 - 10 - 70 = 2a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

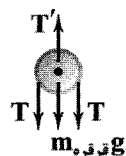
برای محاسبه‌ی کشش نخ T قانون دوم نیوتون را برای مجموع دو وزنه‌ی m_p و m_f به کار می‌بریم.

$$(m_p + m_f)g - T = (m_p + m_f)a \Rightarrow 120 - T = 12 \times 2 \Rightarrow T = 96 \text{ N}$$

نیروسنج کشش نخ T' را نشان می‌دهد.



$$T' = 2T + m_{قرقه} g = 2 \times 96 + 0.8 \times 10 \Rightarrow T' = 200 \text{ N}$$



چون جسم ساکن بوده، پس $v_1 = 0$ و در نتیجه $P_1 = 0$.

۱۵۱ | ۴

تذکره: توجه شود که اندازه‌ی نیروی متوسط وارد بر جسم برابر است با $\frac{\Delta P}{\Delta t}$. اما در اینجا چون نیرو ثابت است، نیروی متوسط با نیروی لحظه‌ای برابر است.

$$\bar{F} = F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{30 - 0}{5} = 6 \text{ N}$$

روش اول: از آن‌جاکه سطح بدون اصطکاک است، لذا به سیستم (مجموعه‌ی m_1 و m_2 و فنر) نیرویی از خارج وارد نمی‌شود. بنابراین

۱۵۲ | ۲

طبق رابطه‌ی $\frac{dP}{dt} = F_{\text{خارجی}}$ ، می‌توان نتیجه گرفت مجموع تکانه‌ی سیستم، قبل و بعد از رها شدن ثابت می‌ماند. بنابراین:

$$F_{\text{خارجی}} = 0 \Rightarrow \frac{dP}{dt} = 0 \Rightarrow P_{\text{ثابت}}$$

$$P_i \text{ سیستم} = P_f \text{ سیستم}$$

i : اولیه، f : نهایی (ثانویه)

$$\Rightarrow (\dot{P}_1 + \dot{P}_2)_i = (P_1 + P_2)_f \Rightarrow P_{2f} = -P_{1f} \Rightarrow m_2 v_{2f} = -m_1 v_{1f}$$

از حال سکون رها شده‌اند.

$$\begin{cases} m_1 = 400 \text{ g} = 0.4 \text{ kg} \\ m_2 = 700 \text{ g} = 0.7 \text{ kg} \end{cases} \Rightarrow 0.7 \times v_{2f} = -0.4 \times 3 \Rightarrow v_{2f} = -\frac{12}{7} \frac{m}{s}$$

علامت منفی یعنی آن‌که جهت سرعت m_2 ، خلاف جهت سرعت m_1 است؛ که البته بدیهی بود. (چرا؟)

روش دوم: از آن‌جاکه نیروی متوسطی که فنر به هر یک از وزنه‌ها در لحظه‌ی رها شدن وارد می‌کند، برابر است، لذا:

$$\left. \begin{aligned} \bar{F}_1 \Delta t_1 = \Delta P_1 = P_{1f} - \dot{P}_{1i} = m_1 v_{1f} = 400 \text{ g} \times 3 \frac{m}{s} \\ \bar{F}_2 \Delta t_2 = \Delta P_2 = P_{2f} - \dot{P}_{2i} = m_2 v_{2f} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \bar{F}_1 = \bar{F}_2, \Delta t_1 = \Delta t_2 \rightarrow m_2 v_{2f} = 400 \times 3 \xrightarrow{m_2 = 700 \text{ g}} v_{2f} = \frac{12}{7} \frac{m}{s} \end{aligned}$$



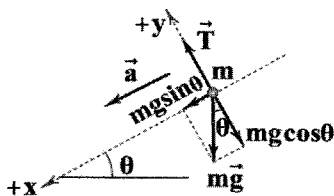
با انتخاب جهت مثبت محور X و Y، مطابق شکل روبه‌رو نیروهای وارد بر گلوله را رسم می‌کنیم.

در این حرکت در راستای Y انتخابی، شتابی نداریم ($a_y = 0$). اما در راستای X شتاب

داریم که مقدار آن برابر است با:

$$a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{30 - 0}{6 - 0} = \frac{\Delta}{s^2} m$$

حال برای هر یک از راستاهای X و Y قانون دوم نیوتون را برای گلوله می‌نویسیم:



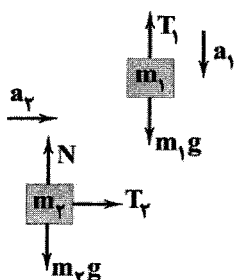
$$\Sigma F_x = ma \Rightarrow mgsin\theta = ma_x \Rightarrow sin\theta = \frac{a_x}{g} = \frac{\Delta}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T - mgcos\theta = 0 \Rightarrow T = mgcos30^\circ = \frac{m \cdot 10 \cdot g = 100 \cdot 10 \cdot g}{1000} = \frac{1}{2} kg \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} N$$

از آن‌جا که جسم m_p به قرقره‌ی متحرک و m_1 به قرقره‌ی ثابت متصل است، بنابراین شتاب حرکت m_p ، دو برابر شتاب حرکت m_1 است.

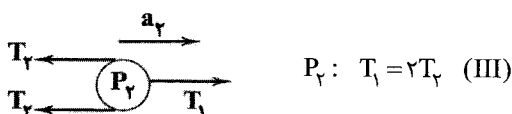
$$(*) (a_p = 2a_1)$$

برای محاسبه‌ی شتاب داریم:



$$m_1: m_1g - T_1 = m_1a_1 \quad (I)$$

$$m_p: T_p = m_p a_p \xrightarrow{(*)} T_p = m_p \times 2a_1 \quad (II)$$



$$P_p: T_1 = 2T_p \quad (III)$$

$$(I), (II), (III) \rightarrow a_p = \frac{2m_1g}{m_1 + 4m_p}, a_1 = \frac{m_1g}{m_1 + 4m_p}$$

حال با داشتن شتاب هر یک از اجسام، تعیین می‌کنیم که در $1/5$ ثانیه‌ی اول حرکت، چه مقدار جابه‌جا شده‌اند و در نهایت موقعیت هر جسم را تعیین، و از روی آن فاصله‌شان را محاسبه می‌کنیم.

برای جسم m_1 : از آن‌جا که جهت حرکت آن به سمت پایین است، لذا به میزان فاصله‌اش از لبه‌ی سطح افزوده می‌شود:

از حال سکون $v_0 = 0 \Leftarrow$

$$\text{سطح} : 10 + \Delta y = 10 + \frac{1}{2} a_1 t^2 = 10 + \frac{1}{2} \times a_1 \times \left(\frac{3}{5}\right)^2 = 10 + \frac{1}{2} \times \left(\frac{m_1g}{m_1 + 4m_p}\right) \times \frac{9}{25}$$

$$\frac{m_1 = 2m_p}{\rightarrow} 10 + \frac{9}{24} g = \frac{110}{8} m$$

برای جسم m_p : از آن‌جا که جهت حرکتش به سمت راست است، لذا از فاصله‌ی آن تا لبه‌ی سطح کاسته می‌شود:

از حال سکون $v_0 = 0 \Leftarrow$

$$\text{سطح} : 30 - \Delta y = 30 - \frac{1}{2} a_p t^2 = 30 - \frac{1}{2} \times a_p \times \left(\frac{3}{5}\right)^2 = 30 - \frac{1}{2} \times \left(\frac{2m_1g}{m_1 + 4m_p}\right) \times \frac{9}{25}$$

$$\frac{m_1 = 2m_p}{\rightarrow} 30 - \frac{9}{12} g = \frac{90}{4} m$$

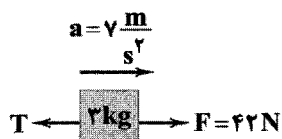
لذا در این لحظه فاصله‌ی m_1 و m_p از یک‌دیگر برابر است با:

$$d = \sqrt{\left(\frac{90}{4}\right)^2 + \left(\frac{110}{8}\right)^2} = \frac{10\sqrt{445}}{8} = \frac{5}{4}\sqrt{445}$$

از آن‌جا که سه جسم با یک‌دیگر حرکت می‌کنند، شتاب یکسانی دارند. لذا می‌توان آن‌ها را یک جسم (سیستم) در نظر گرفت. برای

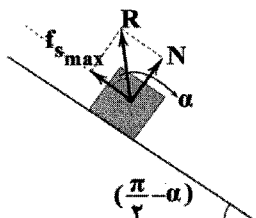
محاسبه‌ی شتاب کلی حرکت مجموعه داریم:

$$\Sigma F = M.a = (m_1 + m_p + m_p)a \Rightarrow 42 = (1 + 2 + 2)a \Rightarrow a = 7 \frac{m}{s^2}$$



$$F_{T1} = F_{T2} = m_p a = 2 \times 7 = 14 \text{ N}$$

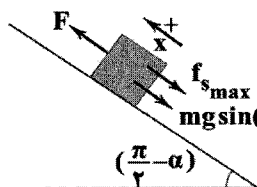
$$\frac{T}{F_{T1}} = \frac{21}{14} = \frac{3}{2} = 1.5$$



$$\cot \alpha = \frac{f_{s\max}}{N} \Rightarrow f_{s\max} = N \cot \alpha$$

از طرفی در مورد $f_{s\max}$ می‌دانیم $f_{s\max} = \mu_s N$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} f_{s\max} = \mu_s N \\ f_{s\max} = \cot \alpha N \end{cases} \Rightarrow \mu_s = \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \sqrt{\frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{1 - \sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}}$$



برای به دست آوردن مقدار نیروی مورد نیاز برای آن‌که جسم در آستانه‌ی بالا رفتن قرار بگیرد، برابر است با:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F = f_{s\max} + mg \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$\frac{f_{s\max} = \mu_s N}{N = mg \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} \rightarrow F = \mu_s mg \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + mg \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$\Rightarrow F = \mu_s mg \sin \alpha + mg \cos \alpha \stackrel{\mu_s = \cot \alpha}{=} \cot \alpha mg \sin \alpha + mg \cos \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} mg \sin \alpha + mg \cos \alpha$$

$$\Rightarrow F = 2 mg \cos \alpha$$

۱ | ۱۵۷

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow \frac{72}{K_B} = \frac{1}{6} \Rightarrow K_B = 6 \times 72 = 432 \text{ J}$$

از آن‌جا که نیرو به جسم A وارد می‌شود، باید ابتدا تعیین کنیم آیا این نیرو می‌تواند جسم A را حرکت دهد؟
برای جسم A داریم:

$$f_{s\max A} = \mu_s m_A g = \frac{2}{10} \times 20 = 4 \text{ N}$$

چون نیروی $F = 5 \text{ N}$ نمی‌تواند بر نیروی اصطکاک ایستایی آستانه‌ی حرکت جسم A غلبه کند، لذا نمی‌تواند جسم A را در آستانه‌ی حرکت قرار دهد. بنابراین از سمت جسم A نیرویی به جسم B وارد نمی‌شود و متقابلاً نیرویی از سمت جسم B به جسم A وارد نمی‌شود.

از طرفی برای محاسبه‌ی نیروی سطح وارد بر جسم B داریم:

$$f_s = 0, N = mg = 20 \text{ N} \Rightarrow R = N = 20 \text{ N}$$

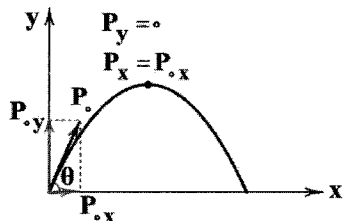
از حرکت پرتابی می‌دانیم که حداقل سرعت پرتابه در طول حرکت، مربوط به نقطه‌ی اوج پرتابه است ($v = v_x$). از آن‌جا که $P = mv$ ، بنابراین کم‌ترین مقدار تکانه متناظر با کم‌ترین سرعت است. در نتیجه در نقطه‌ی اوج پرتابه، تکانه در راستای محور X و دارای کم‌ترین مقدار است. با توجه به شکل زیر داریم:

۲ | ۱۵۹

$$P_x = 2 \text{ kg} \frac{m}{s}$$



با داشتن مقدار P_x و حداکثر مقدار P که مربوط به لحظه‌ی پرتاب گلوله است، خواهیم داشت:



$$P_0 = \sqrt{P_{0x}^2 + P_{0y}^2} \xrightarrow{P_{0x} = P_x} \rightarrow 2/\Delta = \sqrt{2^2 + P_{0y}^2}$$

$$\Rightarrow P_{0y} = 1/\Delta \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}} = mv_{0y}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{P_{0y}}{P_{0x}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{1/\Delta}{2}\right) = 37^\circ$$

از طرفی می‌دانیم حداکثر مقدار انرژی پتانسیل، در حداکثر ارتفاع گلوله از سطح زمین (ارتفاع اوج) رخ می‌دهد. $U_{\max} = mgh_{\max}$ برای محاسبه‌ی h_{\max} (ارتفاع اوج) داریم:

$$mv_{0y} = 1/\Delta \Rightarrow v_{0y} = \frac{1/\Delta}{m} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

$$h_{\max} = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{\frac{2/\Delta^2}{20}}{20} = \frac{2/\Delta^2}{20 \cdot 20} \Rightarrow U_{\max} = mgh_{\max} = m \times 10 \times \frac{2/\Delta^2}{20 \cdot 20} = \frac{1/125}{m} = \frac{9}{\Delta m}$$

بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی (۴) است.

۱- حالت اول: لغزیدن مهره با شتاب $1/\Delta \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت پایین:

برای مهره قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg - f_k = ma \Rightarrow f_k = m(g - a) = 0.5(10 - 1) = 4.5 \text{ N}$$

نیروی که از سمت پایه به مهره به سمت بالا وارد می‌شود برابر 4.5 N است.

عکس‌العمل این نیرو از طرف مهره به پایه به سمت پایین وارد می‌شود و از آن‌جا که پایه به ترازو متصل است، بنابراین روی مقدر نشان داده‌شده تأثیر خواهد داشت. قانون دوم نیوتون را برای پایه می‌نویسیم؛ پایه ساکن است.

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow N_1 = mg + f'_k = 20 + 4.5 = 24.5 \text{ N}$$

۲- حالت دوم: مهره با شتاب رو به بالای $1/\Delta \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به وسیله‌ی نیروی $F = 9 \text{ N}$ به سمت بالا حرکت می‌کند:

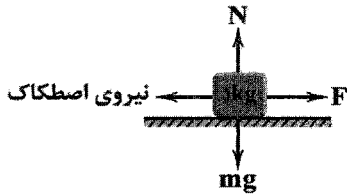
برای مهره قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - f_k - mg = ma \Rightarrow 9 - f_k - 5 = 0.5 \times 1/5 \Rightarrow f_k = 3.25 \text{ N}$$

این نیرو از طرف پایه به مهره به سمت پایین وارد می‌شود. عکس‌العمل این نیرو از مهره به پایه و به سمت بالا وارد می‌شود.

برای پایه، قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم (پایه ساکن است):

$$N_2 = mg - f'_k = 20 - 3.25 = 16.75 \text{ N}$$



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow \text{نیروی عمودی تکیه‌گاه: } N = mg \Rightarrow N = 10 \text{ N}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{بیشینه‌ی نیروی اصطکاک بین جسم و سطح: } f_{s\max} = \mu_s N = \frac{4}{10} \times 10 = 4 \text{ N} \\ \text{مقدار اصطکاک پس از حرکت جسم: } f_k = \mu_k N = \frac{2}{10} \times 10 = 2 \text{ N} \end{array} \right.$$

اکنون با توجه به مقادیر بالا، می‌توان گفت:

۱- هنگامی که $F \leq f_{s\max} = 4 \text{ N}$ باشد، جسم ساکن می‌ماند.

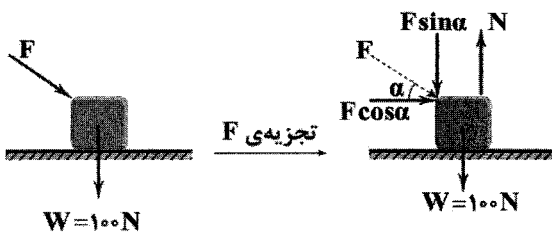
۲- وقتی که جسم ساکن است، نیروی اصطکاک با توجه به تعادل افقی بسته، برابر F است. بنابراین اگر $F = 3 \text{ N}$ باشد، نیروی اصطکاک نیز 3 N خواهد بود.

با توجه به این بررسی‌ها گزینه‌ی (۳)، عبارت نادرستی است.

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

جسم در آستانه‌ی حرکت است، بنابراین نیروی اصطکاک وارد بر آن برابر $\mu_s N$ است.

برای محاسبه‌ی نیروی اصطکاک در این حالت، ابتدا N را به دست می‌آوریم:



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N = F \sin \alpha + W$$

$$\Rightarrow N = F \sin \alpha + 100 \Rightarrow N > 100$$

$$f_{s\max} = \mu_s N \quad (I)$$

$$\text{ضرب طرفین رابطه‌ی } N > 100 \text{ در } \mu_s \rightarrow \mu_s N > \mu_s \times 100 \xrightarrow{(I)} f_{s\max} > \mu_s \times 100 \xrightarrow{\mu_s = 0.2} f_{s\max} > 20 \text{ N}$$

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

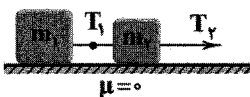
شتاب حرکت وزنه‌ها را با در نظر گرفتن کل مجموعه به راحتی می‌توان محاسبه کرد:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروهای مخالف حرکت: } F \\ \text{صفر: نیروهای موافق حرکت} \end{array} \right. \Rightarrow a = \frac{F - 0}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3}$$

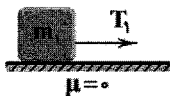
همان‌گونه که مشاهده می‌شود، عبارت به دست آمده برای شتاب در گزینه‌ها وجود ندارد. در ادامه شتاب را با در نظر گرفتن دو بسته‌ی

m_2 و m_3 به دست می‌آوریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروهای موافق حرکت: } T_2 \\ \text{صفر: نیروهای مخالف حرکت} \end{array} \right. \Rightarrow a = \frac{T_2}{m_2 + m_3}$$

باز هم عبارت به دست آمده برای شتاب در گزینه‌ها وجود ندارد، در ادامه با در نظر گرفتن بسته‌ی m_1 شتاب را به دست می‌آوریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروهای موافق حرکت: } T_1 \\ \text{صفر: نیروهای مخالف حرکت} \end{array} \right. \Rightarrow a = \frac{T_1 - 0}{m_1} = \frac{T_1}{m_1}$$

❖ **دقت کنید:** شتاب‌های محاسبه شده در هر سه شکل با یکدیگر برابر است.

⚠ **تذکره:** با در نظر گرفتن بسته‌ی m_2 ، شتاب به صورت مقابل به دست می‌آید:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروهای موافق حرکت: } T_2 \\ \text{نیروهای مخالف حرکت: } T_1 \end{array} \right. \Rightarrow a = \frac{T_2 - T_1}{m_2}$$

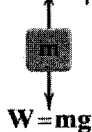
(M.K.A - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



۱۶۲

برای حل، ابتدا جهت شتاب مجموعه را تشخیص می‌دهیم:

$$T = \frac{1}{3}mg \quad (\text{نیروی خارجی})$$


 \Rightarrow وزن کل دستگاه (W) < نیروی خارجی (T)

با توجه به جهت شتاب حرکت جسم داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروی موافق: } W = mg \\ \text{نیروی مخالف: } T = \frac{1}{3}mg \end{array} \right. \Rightarrow \text{شتاب حرکت: } a = \frac{W - T}{m} = \frac{mg - \frac{1}{3}mg}{m} = \frac{2}{3}g$$

(اسراسری شماره ۸۹ تاریخ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

این سؤال کمی گمراه‌کننده است و ارتباطی به محاسبه‌ی N در مسائل آسانسور ندارد. در این سؤال با استفاده از مفهوم قانون دوم نیوتون

۱۶۵

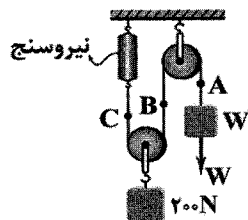
برایند نیروهای وارد بر شخص به سادگی محاسبه می‌شود:

$$\Sigma F = ma \quad \frac{m = 50 \text{ kg}}{a = 2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow \Sigma F = 100 \text{ N}$$

(M.K.A. - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

با توجه به تعادل بسته‌ی W ، کشش نخ در A برابر W است. از طرفی کشش نخ در طول ریسمان ثابت بوده (چرا؟) و در نتیجه در سه

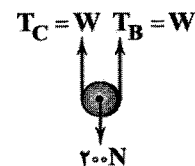
۱۶۶

نقطه‌ی A ، B و C برابر است:

$$T_A = T_B = T_C = W$$

عددی که نیروسنج نشان می‌دهد برابر T_C بوده و در نتیجه برابر W است.

حال نیروهای وارد بر قرقره‌ی پایینی را بررسی می‌کنیم:



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 2W - 200 = 0 \Rightarrow W = 100 \text{ N}$$

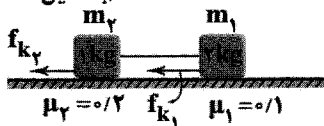
بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح است.

(تالیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

پس از حذف F و قبل از توقف بسته‌ها، مجموعه به دلیل داشتن سرعت اولیه حرکت می‌کند و نیروهای اصطکاک تنها نیروهای وارد بر

۱۶۷

مجموعه هستند و شتاب مجموعه برابر است با:

جهت حرکت مجموعه
(به دلیل داشتن سرعت)

$$f_{k_1} = \mu_{k_1} m_1 g = 0/1 \times 2 \times 10 = 2 \text{ N}$$

$$f_{k_2} = \mu_{k_2} m_2 g = 0/2 \times 1 \times 10 = 2 \text{ N}$$

$$\Sigma F = (m_1 + m_2)a$$

$$\Rightarrow 0 - (2 + 2) = (2 + 1)a \Rightarrow a = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

دقت شود که علامت منفی یعنی شتاب در خلاف جهت حرکت مجموعه بوده و حرکت کندشونده است. در ادامه با نوشتن قانون دوم

نیوتون برای m_2 می‌توان نوشت:

$$T - f_{k_2} = m_2 a$$

$$T - 0/2 \times 1 \times 10 = 1 \times \left(-\frac{4}{3}\right) \Rightarrow T = \frac{2}{3} \text{ N}$$

(تالیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



نیروی $mg \sin \alpha$ در راستای سطح شیب‌دار به جسم وارد شده و به آن شتابی برابر $g \sin \alpha$ می‌دهد. نیروی عکس‌العمل عمودی سطح (N) برابر با $mg \cos \alpha$ است:

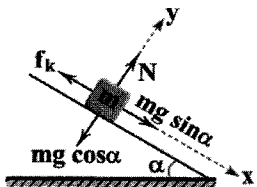
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow N = mg \cos \alpha$$

با توجه به رابطه‌ی $a = g \sin \alpha$ ، شتاب جسم در این حالت به جرم آن بستگی ندارد و با افزایش جرم بسته، شتاب آن ثابت می‌ماند.

با توجه به توضیحات فوق، تنها عبارت مطرح شده در گزینه‌ی (۴) نادرست است.

(تألیف: کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow f_k = mg \sin \alpha$$



از طرفی می‌دانیم نیرویی که سطح بر جسم وارد می‌کند برابر است با:

$$R = \sqrt{f_k^2 + N^2} \Rightarrow R = \sqrt{(mg \sin \alpha)^2 + (mg \cos \alpha)^2} = \sqrt{m^2 g^2 (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \rightarrow R = mg = \Delta \cdot N \Rightarrow m = \Delta \text{ kg}$$

خلاقیت حرفه‌ای‌ها: در این قسمت می‌خواهیم به جای تجزیه‌ی نیروها، یک نگاه کلی به نیروهای وارد بر مجموعه داشته باشیم. این جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین برابری نیروهای وارد بر آن برابر صفر است. از طرفی می‌دانیم تنها دو نیرو بر جسم وارد می‌شود، یکی نیروی وزن از طرف زمین و دیگری نیروی عکس‌العمل سطح (R). بنابراین می‌توان نوشت:

$$a = 0 \Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow mg = R \xrightarrow{R = \Delta \cdot N} m = \Delta \text{ kg}$$

بنابراین نیروی عکس‌العمل سطح در این حالت، در راستای قائم بوده و برابر mg است.

(سراسری ریاضی ۸۴ فارغ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

ابتدا برای کل دستگاه (m_1 و m_2) قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$a = \frac{\text{نیروهای مخالف حرکت} - \text{نیروهای موافق حرکت}}{\text{مجموع جرم‌ها}} \Rightarrow a = \frac{(F + m_1 g) - m_2 g}{m_1 + m_2}$$

$$\frac{a=g}{g} = \frac{F + 2g}{(2+2)} \Rightarrow F = 2g$$

$$\text{نسبت مورد نظر سؤال: } \frac{F}{m_1 g} = \frac{2g}{2g} = \frac{2}{2}$$

(سراسری ترمز ۹۳ - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

اگر انرژی جنبشی جسم ۷۵ درصد کاهش یابد، انرژی جنبشی ثانویه‌ی آن عبارت است از:

$$K_2 = K_1 - \frac{75}{100} K_1 = \frac{25}{100} K_1 = \frac{1}{4} K_1$$

از طرفی با توجه به این که جرم جسم ثابت است، داریم:

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_2 = \frac{1}{2} P_1 = \frac{50}{100} P_1$$

بنابراین اندازه‌ی تکانه‌ی گلوله ۵۰ درصد کاهش یافته است ($\Delta P = -\frac{50}{100} P_1$).

خلاقیت حرفه‌ای‌ها: با استفاده از رابطه‌ی $K = \frac{1}{2} m v^2$ نیز می‌توان به سادگی پاسخ این تست را داد. برای این منظور داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} K_1 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 K_1 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m \times v_2}{m \times v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2}$$

(سراسری ترمز ۸۹ فارغ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



۲ ۱۷۲

سرعت حرکت گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین برابر $v = \sqrt{2gh}$ است. بنابراین سرعت گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین، با \sqrt{h} متناسب است. (رد گزینه‌ی (۲))

از طرفی برای محاسبه‌ی انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{v = \sqrt{2gh}} K = \frac{1}{2}m(2gh) \Rightarrow K = mgh \Rightarrow \begin{cases} K \propto m & (\text{رد گزینه‌ی (۴)}) \\ K \propto h & (\text{گزینه‌ی (۳) صحیح است.}) \end{cases}$$

دقت: در هنگام سقوط، سرعت گلوله ثابت نیست و پیوسته افزایش می‌یابد، بنابراین با توجه به رابطه‌ی $P = mv$ تکانه‌ی گلوله ثابت نمی‌ماند. (رد گزینه‌ی (۱))

(سراسری ترمز ۸۷ - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

آهنگ تغییر تکانه‌ی یک جسم $(\frac{\Delta P}{\Delta t})$ معادل با متوسط برآیند نیروهای خارجی وارد بر جسم است:

۴ ۱۷۳

$$F_R = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

(تالیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

طبق رابطه‌ی $(F = ma)$ ، در لحظه‌ای که نیروی وارد بر متحرک برابر صفر شود، شتاب آن هم صفر می‌شود. بنابراین کافی است با

۲ ۱۷۴

استفاده از رابطه‌ی $\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$ معادله‌ی نیروی وارد بر جسم را به دست آوریم:

$$\vec{P} = (2t^2 - 8t)\vec{i} + (\frac{4}{3}t^3 - 4t^2 + 5)\vec{j} \xrightarrow{\text{مشتق}} \vec{F} = (4t - 8)\vec{i} + (4t^2 - 8t)\vec{j}$$

$$\vec{F} = 0 \Rightarrow \begin{cases} 4t - 8 = 0 \Rightarrow t = 2s \\ 4t^2 - 8t = 0 \Rightarrow t = 0, t = 2s \end{cases}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود در زمان $t = 2s$ ، مؤلفه‌های افقی و عمودی نیرو هم‌زمان برابر صفر می‌شوند و در این لحظه شتاب حرکت نیز صفر است.

(سراسری ترمز ۹۱ - فارغ از کشور - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

ابتدا تغییرات تکانه‌ی جسم را در مدت زمان اثر نیرو محاسبه کنیم:

۳ ۱۷۵

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \xrightarrow{F = 3N, \Delta t = 6s} 3 = \frac{\Delta P}{6} \Rightarrow \Delta P = 18 \frac{kg \cdot m}{s}$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$\Delta P = 18 \frac{kg \cdot m}{s}, \begin{cases} v_1 = 4 \frac{m}{s} \\ v_2 = 16 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 = 12 \frac{m}{s}$$

$$\Delta P = m\Delta v \Rightarrow 18 = m \times 12 \Rightarrow m = 1.5 kg$$

خلاقیت حرفه‌ای‌ها:

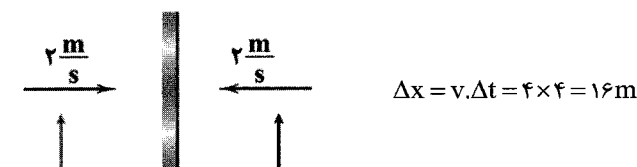
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16 - 4}{6} = 2, \quad m = \frac{F}{a} = \frac{3}{2} = 1.5 kg$$

(تالیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

سرعت حرکت جسم و تصویرش در آینه‌ی تخت، یکسان و در خلاف جهت یکدیگر است. بنابراین در این مسئله، سرعت حرکت جسم و

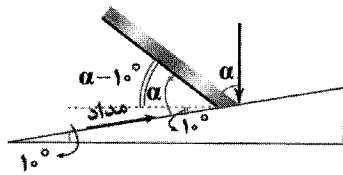
۲ ۱۷۶

تصویر نسبت به هم $4 \frac{m}{s}$ است. در نتیجه:





مطابق شکل دو حالت در نظر می‌گیریم. زاویه‌ی جسم و سطح جلویی آینه (α) با زاویه‌ی تصویر و آینه برابر است. مجموع زاویه‌ی α و $\alpha - 10^\circ$ برابر با 90° است. بنابراین داریم:



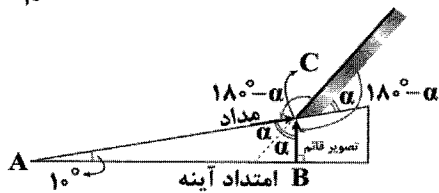
$$\alpha + \alpha - 10^\circ = 90^\circ \Rightarrow 2\alpha = 100^\circ \Rightarrow \alpha = 50^\circ$$

در حالت دوم اگر زاویه‌ی α زاویه‌ی سطح پشتی آینه و میز باشد، خواهیم داشت:

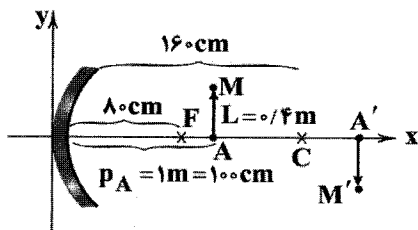
$$180^\circ - \alpha \leq \text{زاویه‌ی تصویر با سطح آینه } 180^\circ - \alpha$$

$$\text{زاویه‌ی جسم و امتداد آینه } \alpha \leq \text{زاویه‌ی تصویر و امتداد آینه } \alpha$$

$$\Delta ABC: \hat{A} + \hat{B} + 2\alpha = 180^\circ \Rightarrow 10^\circ + 90^\circ + 2\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ$$



برای پاسخ‌گویی به این تست، از نقطه‌ی M بر محور اصلی عمود کرده و نقطه‌ی M را نقطه‌ی بالایی این جسم فرضی در نظر می‌گیریم. فاصله‌ی این جسم فرضی تا آینه‌ی p همان مؤلفه‌ی x بردار مکان و طول این جسم مؤلفه‌ی y بردار مکان است. با مشخص بودن p مقدار بزرگ‌نمایی را تعیین می‌کنیم تا طول تصویر به دست آید.



$$\frac{1}{p_A} + \frac{1}{q_A} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1}{q_A} = \frac{1}{8} \Rightarrow q_A = 40 \text{ cm} = 4 \text{ m}$$

$$m = \frac{q}{p} = \frac{40}{10} = 4 \Rightarrow m = \frac{L'}{L} \Rightarrow L' = 4 \times 0.4 = 1.6 \text{ m}$$

پس تصویر نقطه‌ی M یا همان M' در مختصات $x = q_A = 4 \text{ m}$ و $y = -L' = -1.6 \text{ m}$ تشکیل می‌شود. دلیل منفی بود y این است که تصویر حقیقی جسم MA وارونه بوده و در پایین محور قرار دارد.

$$\vec{r}_{M'} = 4\vec{i} - 1.6\vec{j}$$

به شکل مقابل توجه کنید. اگر شعاع دایره را r فرض کنیم، با توجه به شکل خواهیم داشت:

$$\Delta ABC \text{ در مثلث } r^2 = (r-6)^2 + 18^2 \Rightarrow r^2 = r^2 - 12r + 36 + 324$$

$$\Rightarrow 12r = 360 \Rightarrow r = 30 \text{ cm}$$

با مشخص بودن شعاع فاصله‌ی نقطه‌ای که بزرگ‌نمایی آن برابر با ۳ است، تعیین می‌شود.

$$r = 2f = 30 \Rightarrow f = 15 \text{ cm}$$

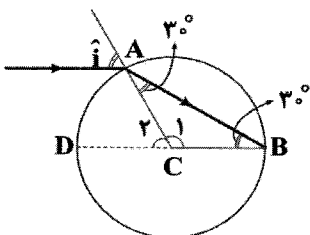
$$m = \frac{q}{p} = 3 \Rightarrow q = 3p$$

در آینه‌ی مقعر، تصویر وارونه‌ی ایجاد شده از جسم همواره حقیقی است. بنابراین:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{3p} = \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{4}{3p} = \frac{1}{15} \Rightarrow p = 20 \text{ cm}$$

به شکل توجه کنید. مثلث ABC متساوی‌الساقین است. پس زاویه‌ی A برابر با 3° است. در دایره، خط عمود بر سطح همان شعاع است. پس خط CA خط عمود بر سطح بوده و زاویه‌ی تابش \hat{I} و زاویه‌ی شکست \hat{r} زوایای پرتو با خط CA هستند.

$$\Delta ABC \Rightarrow \hat{A} + \hat{C}_1 + \hat{B} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{A} = \hat{B} = 3^\circ} \hat{C}_1 = 12^\circ \Rightarrow \hat{C}_r = 6^\circ$$



چون پرتو موازی قطر DB تابش شده، زاویه‌ی \hat{I} با زاویه‌ی C_r برابر است. $\hat{I} = \hat{C}_r = 6^\circ$.

در نهایت برای تعیین ضریب شکست در نقطه‌ی A رابطه‌ی اسنل - دکارت را استفاده می‌کنیم.

$$n_1 \sin \hat{I} = n_2 \sin \hat{r} \Rightarrow 1 \times \sin 6^\circ = n_2 \times \sin 3^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_2 = \sqrt{3}$$



با توجه به شکل رسم شده، پرتو هنگام ورود به مایع دچار شکست نمی‌شود و به دلیل این که به موازات محور اصلی به سطح آینه برخورد کرده، بازتاب آن از کانون عبور می‌کند.

با استفاده از رابطه‌ی اسنل - دکارت زاویه‌ی i را تعیین می‌کنیم.

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \frac{4}{3} \times \sin i = 1 \times \sin 53^\circ \Rightarrow \sin i = 0.6$$

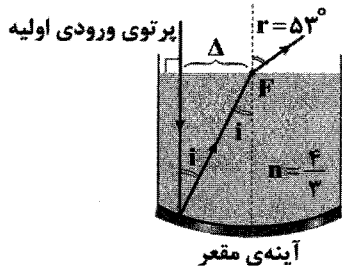
$$\Rightarrow \cos i = \sqrt{1 - \sin^2 i} = 0.8$$

فاصله‌ی عمودی نقطه‌ی برخورد با سطح آینه (کف ظرف) همان فاصله‌ی کانونی است.

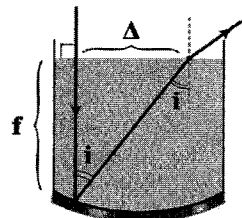
$$r = 48 = 2f \Rightarrow f = 24 \text{ cm}$$

در نهایت برای تعیین فاصله‌ی پرتوی خروجی از پرتوی ورودی Δ خواهیم داشت:

$$\tan i = \frac{\Delta}{f} \Rightarrow \tan i = \frac{\sin i}{\cos i} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{\Delta}{24} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\Delta}{24} \Rightarrow \Delta = 18 \text{ cm}$$



آینه‌ی مقعر

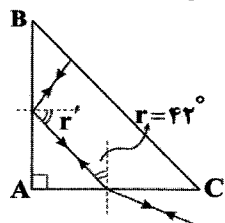


برای این که شخص جسم را بدون خطا ببیند، باید مجموع عمق ظاهری دو تیغه با عمق واقعی دو تیغه برابر باشد. اگر ضخامت هر تیغه را e فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$e_1 + e_2 = 2e$$

$$\text{عمق ظاهری: } \frac{e}{n_1} + \frac{e}{n_2} = 2e \Rightarrow \frac{e}{\frac{3}{2}} + \frac{e}{\frac{3}{2}} = 2e \Rightarrow \frac{2e}{3} + \frac{2e}{3} = 2e \Rightarrow \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = 2 \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{\Delta}{24} \Rightarrow n_2 = 1.2$$

طبق اصل برگشت پذیری، نور می‌تواند از مسیری که آمده، برگردد. پس مسیر پرتوها را در منشور دو طرفه در نظر می‌گیریم.



$$A = r + r' \Rightarrow 90 = 42 + r' \Rightarrow r' = 48^\circ$$

$$\text{در وجه } AB \text{ بازتاب رخ داده است.} \Rightarrow r' > i_c \Rightarrow i_c < 48^\circ \quad (1)$$

در وجه AC بازتاب کلی رخ نداده و نور از این وجه هنگام برگشت خارج می‌شود.

$$\Rightarrow r < i_c \Rightarrow 42 < i_c \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 42^\circ < i_c < 48^\circ$$

بنابراین گزینه‌ی (۳) می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

چون تصویر حقیقی است، نوع عدسی همگرا و توان آن مثبت است. از طرفی می‌دانیم که کم‌ترین فاصله‌ی بین جسم و تصویر حقیقی در عدسی همگرا در حالتی است که جسم روی $2f$ قرار داشته باشد و در این حالت تصویر حقیقی آن در طرف دیگر عدسی و روی $2f$

$$\Delta_{\min} = 2f + 2f = 4f \xrightarrow{\Delta_{\min} = 60 \text{ cm}} 60 = 4f \Rightarrow f = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m}$$

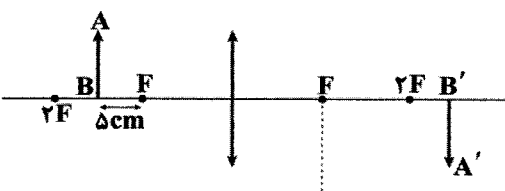
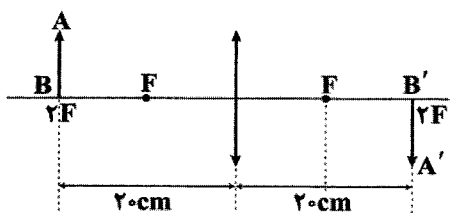
تشکیل می‌شود. می‌توان گفت:

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.15} = \frac{100}{15} \text{ d}$$

مسأله را در دو مرحله بررسی می‌کنیم.

مرحله‌ی اول: جسم روی $2F$ قرار دارد. پس تصویر نیز روی $2F$ در طرف

دیگر عدسی تشکیل می‌شود.



مرحله‌ی دوم: با جابه‌جایی جسم، مطابق شکل زیر، جسم بین F و

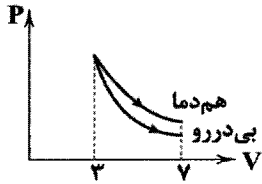
$2F$ می‌افتد و تصویر از عدسی دورتر می‌شود. در این حالت سرعت

انتقال تصویر بیش‌تر از سرعت جابه‌جایی جسم است. بنابراین

جابه‌جایی بیش‌تر از جابه‌جایی جسم است.



در حالت اول فرایند هم‌دما است و اندازه‌ی کار و گرما با هم برابر است. در فرایند بی‌دررو (حالت دوم) تغییرات فشار نسبت به فرایند هم‌دما بیش‌تر است و اندازه‌ی کار در این فرایند از فرایند هم‌دما کم‌تر است.



$$\Delta U = 0 \quad \frac{\Delta U = Q + W}{Q = -W} \rightarrow |W|_{\text{هم‌دما}} = |Q|_{\text{هم‌دما}} = 363 \text{ J}$$

$$|W|_{\text{بی‌دررو}} < |W|_{\text{هم‌دما}} \Rightarrow |W|_{\text{بی‌دررو}} < 363 \text{ J}$$

که با توجه به گزینه‌ها، تنها گزینه‌ی (۱) امکان‌پذیر است.

برای به دست آوردن مقدار بنزین مصرفی باید گرمای کل (Q_H) را به دست آوریم.

چون در صورت سؤال ذکر شده که موتور 900 J گرما به محیط می‌دهد، پس این مقدار برابر با Q_C است.

$$\begin{cases} |Q_C| = 900 \text{ J} \\ |W| = 600 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow Q_H = |Q_C| + |W| = 900 + 600 = 1500 \text{ J}$$

$$\text{مقدار بنزین مصرفی برای ۱ چرخه } x = \frac{1500 \text{ J}}{3 \times 10^4 \frac{\text{J}}{\text{g}}} = 0.05 \text{ g}$$

$$\text{مقدار بنزین مصرفی برای ۲۰ چرخه } : 0.05 \times 20 = 1 \text{ g}$$

برای کاهش بارزه باید دمای چشمه‌ی سرد را افزایش داد.

$$\eta_1 = 1 - \frac{T_{C_1}}{T_H} \quad (1)$$

$$\eta_2 = \eta_1 - \frac{1}{100} = 1 - \frac{T_{C_2}}{T_H} = 1 - \frac{T_{C_1} + 5}{T_H} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \left(1 - \frac{T_{C_1}}{T_H}\right) - \frac{1}{100} = 1 - \frac{T_{C_1}}{T_H} - \frac{5}{T_H} \Rightarrow \frac{5}{T_H} = \frac{1}{100} \Rightarrow T_H = 500 \text{ K} \Rightarrow T_H = 500 - 273 = 227^\circ \text{C}$$

با توجه به معادله‌ی حالت گاز کامل داریم:

$$PV = nRT$$

$$P^f V^f = 100 \Rightarrow (PV)^f V^f = 100 \Rightarrow (nRT)^f V^f = 100 \Rightarrow T^f = \frac{100}{n^f R^f V^f}$$

فرایند انقباضی است و حجم کاهش می‌یابد. با کاهش حجم، دما افزایش می‌یابد و انرژی درونی افزایش می‌یابد.

میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای q در فاصله‌ی r از آن به صورت زیر است:



$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$E_1 = \frac{k(2q)}{r^2} = \frac{2kq}{r^2} = 2E$$

$$E_2 = \frac{kq}{4r^2} = \frac{1}{4}E$$

$$\Rightarrow E_T = E_1 + E_2 = 2E + \frac{1}{4}E = \frac{9}{4}E$$

خازن به باتری وصل است پس ولتاژ دو سر آن ثابت است. چون فاصله‌ی بین دو صفحه را افزایش داده‌ایم، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{d \uparrow} C \downarrow \text{ ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.}$$

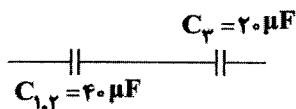
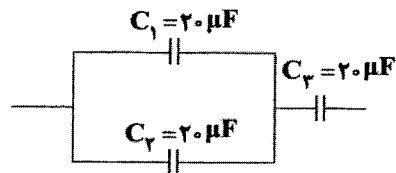
$$q = CV \xrightarrow{C \downarrow, V \text{ ثابت}} q \downarrow \text{ پس بار صفحات کاسته می‌شود.}$$

$$V = Ed \xrightarrow{d \uparrow, V \text{ ثابت}} E \downarrow \text{ پس میدان نیز کاهش می‌یابد.}$$



مدار به شکل زیر ساده می‌شود:

۱ ۱۹۲



در اتصال موازی خازن‌ها، اختلاف پتانسیل دو سر تمامی خازن‌ها با هم یکسان و برابر با اختلاف پتانسیل دو سر خازن معادل است. همچنین در اتصال متوالی خازن‌ها، اختلاف پتانسیل با ظرفیت رابطه‌ی عکس دارد. بنابراین ولتاژ دو سر خازن C_3 از ولتاژ دو سر خازن C_1 و C_2 بیش‌تر است. در نتیجه اگر خازن C_3 دچار فروشکست نشود، هیچ‌یک از دو خازن دیگر نیز دچار فروشکست نخواهد شد. بنابراین داریم:

$$V_3 = V_{\max} = 10V$$

$$U_3 = \frac{1}{2} C_3 V_3^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 100 = 1000 \mu J = 1mJ$$

حجم افزایش یافته، پس علامت کار منفی است. از طرفی دما نیز کاهش یافته و علامت ΔU نیز منفی است. پس با توجه به رابطه‌ی $\Delta U = W + Q$ اظهارنظر قطعی در مورد گرما ممکن نیست.

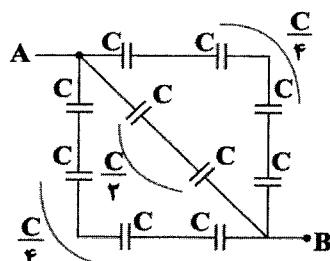
۴ ۱۹۳

$$q = CV = 12 \times 5 = 60 \mu C$$

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{4\pi R^2} \Rightarrow 1/25 = \frac{60}{4 \times \pi \times R^2} \Rightarrow R^2 = \frac{60}{1/25} = 4 \Rightarrow R = 2m = 200cm$$

به دلیل تقارن، خازن‌ها روی محورهای تقارن به‌جز AB از مدار حذف می‌شوند، زیرا دو سر آن‌ها هم پتانسیل هستند. پس مدار به شکل زیر ساده می‌شود.

۲ ۱۹۵



$$C_T = \frac{C}{4} + \frac{C}{2} + \frac{C}{4} = C = 24 \mu F$$



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @shimi_gaj

شیمی

در واکنش‌های برگشت‌پذیر، ΔS و ΔH هم‌علامت هستند و در نتیجه در خلاف جهت هم عمل می‌کنند.

۱ ۱۹۶

در طبیعت، آزمایشگاه و صنعت اغلب واکنش‌ها به‌طور کامل پیش نمی‌روند.

۱ ۱۹۷

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

۲ ۱۹۸

بررسی عبارت‌ها:

آ و ب) در آغاز واکنش، تنها واکنش‌دهنده‌ها در ظرف وجود دارند، بنابراین فقط واکنش رفت انجام می‌شود. به مرور زمان سرعت واکنش رفت، کاهش و با تولید فراورده‌ها و افزایش غلظت آن‌ها، سرعت واکنش برگشت زیاد می‌شود. واکنش برگشت هم چیزی جز مصرف فراورده‌ها (مانند گاز کربن دی‌اکسید) و تولید واکنش‌دهنده‌ها (مانند گاز کربن مونوکسید) نیست. بنابراین به مرور زمان سرعت تولید گاز CO و نیز سرعت مصرف گاز CO_2 زیاد می‌شود تا این‌که واکنش به تعادل می‌رسد.

ب) هر چند با برقراری تعادل، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر می‌شود، اما در هر شرایطی سرعت مصرف Fe_2O_3 ، نصف سرعت تولید Fe است، زیرا ضریب Fe_2O_3 ، نصف ضریب Fe است.

ت) مقدار ثابت تعادل به مقدار $Fe(s)$ و $Fe(I)$ بستگی ندارد، اما حضور آن‌ها برای برقراری تعادل الزامی است.



مطابق داده‌های سؤال، این واکنش تعادلی است. اما برای رسیدن به تعادل حداقل به 1° مول AB نیاز است. به محاسبه‌های زیر دقت کنید:



مول اولیه:	n	0	0
تغییر مول:	-x	+x	+x
مول تعادلی:	n-x	x	x

حجم ظرف، 1° لیتر است و $AB(s)$ جایی در رابطه‌ی ثابت تعادل ندارد:

$$K = \frac{[A][B]}{[AB]} \Rightarrow 1 = \left(\frac{x}{1^{\circ}}\right)\left(\frac{x}{1^{\circ}}\right) \Rightarrow x = 1^{\circ} \text{ mol}$$

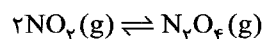
تعداد مول AB در حالت تعادل نمی‌تواند منفی باشد.

$$n - x \geq 0 \Rightarrow n \geq x \Rightarrow n \geq 1^{\circ} \text{ mol}$$

بنابراین برای رسیدن به تعادل، حداقل به 1° مول AB نیاز است. اما چون مقدار AB خیلی کم‌تر از 1° مول است، واکنش از حالت تعادل خارج می‌شود و تا مرز کامل شدن پیش می‌رود. یا می‌توان گفت: به علت حجم زیاد ظرف، واکنش تجزیه به طور کامل انجام می‌شود. در هر صورت یک مول AB به طور کامل تجزیه می‌شود و مطابق اصول استوکیومتری، یک مول از هر کدام از فرآورده‌ها تولید می‌شود.

$$[A] = \frac{1 \text{ mol}}{1^{\circ} \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

واکنش تبدیل گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 به گاز بی‌رنگ N_2O_4 ، یک واکنش برگشت‌پذیر است:



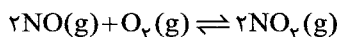
این واکنش در دمای بالا در جهت برگشت و در دمای پایین مانند محیط یخچال در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش گاز SO_2 با O_2 و تشکیل گاز SO_3 در فرایند مجاورت در مجاور کاتالیزگر و **انادیم پنتوکسید** ($V_2O_5(s)$) انجام می‌شود.

(۲) در واکنش‌های تعادلی، هیچ تغییری از دیدگاه **ماکروسکوپی** در آن‌ها روی نمی‌دهد.

(۳) واکنش‌های تعادلی، پویا هستند و واکنش‌های رفت و برگشت در آن‌ها با سرعتی برابر در حال انجام هستند.



مول اولیه:	6	4	0
تغییر مول:	-2x	-x	+2x
مول تعادلی:	6-2x	4-x	2x

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(6-2x) + (4-x) = 2/5 \Rightarrow 10-3x = 2/5 \Rightarrow x = 2/5$$

حجم سامانه 4° لیتر است:

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]} = \frac{\left(\frac{2x}{4}\right)^2}{\left(\frac{6-2x}{4}\right)^2 \left(\frac{4-x}{4}\right)} = \frac{\left(\frac{2(2/5)}{4}\right)^2}{\left(\frac{6-2(2/5)}{4}\right)^2 \left(\frac{4-2/5}{4}\right)} = 66/67$$

هر سه عبارت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ابتدا فقط فرآورده (NH_3) در سامانه وجود دارد، بنابراین فقط واکنش برگشت انجام می‌شود. سرعت واکنش برگشت به تدریج کاهش می‌یابد تا در نهایت تعادل برقرار شود.

(ب) از روی ضرایب مولی فرآورده و واکنش‌دهنده، نمی‌توان نسبت غلظت مولی آن‌ها را تعیین کرد.

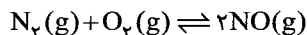
(پ) در لحظه‌ی تعادل، سرعت واکنش رفت، بیش‌تر از سرعت آغازی آن است. زیرا اساساً در آغاز واکنش، به دلیل عدم وجود واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش رفت، صفر است.



ابتدا جرم گاز NO را به مول تبدیل می‌کنیم:

۲۰۲

$$? \text{ mol NO} = 6 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 0.2 \text{ mol NO}$$



مول اولیه:	۰	۰	۰.۲
تغییر مول:	+x	+x	-2x
مول تعادلی:	x	x	0.2-2x

حجم سامانه در مقدار K بی‌تأثیر است.

$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \Rightarrow 1/1 \times 10^{-3} = \frac{(0.2-2x)^2}{(x)(x)} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 0.09 = \frac{0.2-2x}{x}$$

$$\Rightarrow 0.09x = 0.2 - 2x \Rightarrow 0.2 = 2.09x \Rightarrow x = 0.095 \text{ mol}$$

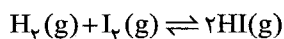
$$\text{N}_2 \text{ مول تعادلی} = x = 0.095 \text{ mol N}_2$$

حجم سامانه در مقدار K بی‌تأثیر است. ابتدا غلظت تعادلی گاز H_۲ را به مول تبدیل می‌کنیم:

۲۰۳

$$? \text{ mol H}_2 \text{ (تعادلی)} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 5 \text{ L} = 0.4 \text{ mol H}_2$$

مول اولیه HI را با A نشان می‌دهیم:



مول اولیه:	۰	۰	A
تغییر مول:	+x	+x	-2x
مول تعادلی:	x	x	A-2x

$x = 0.4 \text{ mol}$

مطابق داده‌های سؤال و محاسبه‌ی بالا داریم:

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} \Rightarrow 144 = \frac{(A-2x)^2}{(x)(x)} = \frac{(A-0.8)^2}{(0.4)(0.4)} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 12 = \frac{A-0.8}{0.4} \Rightarrow A = 5.6 \text{ mol HI}$$

$$a = 5.6 \text{ mol HI} \times \frac{128 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 716.8 \text{ g HI}$$

مطابق قانون پایستگی جرم، می‌توان جرم اولیه HI را برابر با مجموع جرم گازها در لحظه‌ی تعادل در نظر گرفت.

در یک واکنش در حال تعادل، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است. برای مقایسه‌ی سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها باید ضرایب مولی آن‌ها در دسترس باشد. در واکنش تعادلی، غلظت تمام مواد شرکت‌کننده در تعادل، ثابت است، نه لزوماً برابر!!

مول اولیه‌ی گاز SO_۲ را با A نشان می‌دهیم.

۲۰۴



مول اولیه:	A	۰	۰
تغییر مول:	-2x	+2x	+x
مول تعادلی:	A-2x	2x	x

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$2x = \frac{60}{100}(A) \Rightarrow x = 0.3A$$

$$\text{مجموع شمار مول‌ها در تعادل: } (A-2x) + (2x) + (x) = 6/5 \Rightarrow A + x = 6/5$$

$$\Rightarrow A + 0.3A = 6/5 \Rightarrow A = 5 \text{ mol} \Rightarrow x = 0.3 \times 5 = 1.5 \text{ mol}$$

حجم سامانه، یک لیتر است:

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_2]^2} = \frac{(2x)^2 (x)}{(A-2x)^2} = \frac{(3)^2 (1/5)}{(2)^2} = 3/375$$

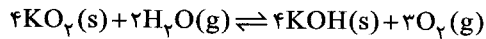
ثابت تعادل موردنظر به صورت $K = [\text{CO}_2]$ است. از آن‌جا که K فقط به دما وابسته است، تنها با تغییر دما می‌توان غلظت گاز CO_۲ را

۲۰۷

افزایش داد.



مول اولیه‌ی $\text{K}_2\text{O}_7(\text{s})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ را با A نشان می‌دهیم:



مول اولیه:	A	A	۰	۰
تغییر مول:	-4x	-2x	+4x	+3x
مول تعادلی:	A-4x	A-2x	4x	3x

مطابق نمودار «غلظت - زمان» داده شده، غلظت یک ماده در حال کاهش و غلظت ماده‌ی دیگر در حال افزایش است. در واقع منحنی نزولی مربوط به تنها واکنش دهنده‌ی گازی شکل (H_2O) و منحنی صعودی نیز مربوط به تنها فراورده‌ی گازی شکل (O_2) است. با توجه به تساوی $2a = 3b$ می‌توانیم ارتباط بین A و x را پیدا کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \text{H}_2\text{O} \text{ مول اولیه} &= a \text{ mol.L}^{-1} \times 2\text{L} = 2a \text{ mol} \Rightarrow A = 2a \Rightarrow A = 3b \\ \text{O}_2 \text{ مول تعادلی} &= b \text{ mol.L}^{-1} \times 2\text{L} = 2b \text{ mol} \Rightarrow 3x = 2b \Rightarrow b = \frac{3}{2}x \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = 3b = 3\left(\frac{3}{2}\right)x \Rightarrow A = \frac{9}{2}x$$

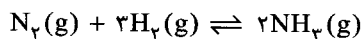
اکنون از روی ثابت تعادل، x را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{[\text{O}_2]^3}{[\text{H}_2\text{O}]^2} = \frac{\left(\frac{3x}{2}\right)^3}{\left(\frac{A-2x}{2}\right)^2} = \frac{27x^3}{\frac{6}{4}x^2} \Rightarrow 8/64 = 2/16x \Rightarrow x = 4 \text{ mol}$$

مطابق معادله‌ی واکنش از آغاز تا لحظه‌ی تعادل، ۱۶ مول $\text{K}_2\text{O}_7(\text{s})$ مصرف و ۱۶ مول $\text{KOH}(\text{s})$ تولید می‌شود:

$$\text{مطابق جرم مواد جامد} = (-16 \times 71)g + (16 \times 56)g = -240g$$

۲ ۲۰۹



غلظت اولیه:	A	۶A	۰
تغییر غلظت:	-x	-3x	+2x
غلظت تعادلی:	A-x	۶A-3x	2x

$$6A - 3x = 2(2x) \Rightarrow 6A = 4x \Rightarrow A = \frac{2}{3}x$$

مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{(2x)^2}{(A-x)(6A-3x)^3} = \frac{4x^2}{\left(\frac{1}{3}x\right)(6x)^3} = \frac{1}{27x^2} \Rightarrow 9x^2 = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$[\text{N}_2] \text{ (اولیه)} = A = \frac{2}{3}x = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = 0.22 \text{ mol.L}^{-1}$$

ثابت تعادل واکنش موردنظر به مقدار $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s})$ بستگی ندارد.

۲ ۲۱۰

$$K = \frac{1}{[\text{NH}_3][\text{H}_2\text{S}]} = \frac{1}{\left[\frac{88g \times \frac{1 \text{ mol}}{17g}}{\Delta L}\right] \times \left[\frac{88g \times \frac{1 \text{ mol}}{34g}}{\Delta L}\right]} = 2\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$$

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

۲ ۲۱۱

بررسی عبارات نادرست:

(آ) فراوان‌ترین ایزوتوپ اتم کلر، سبک‌ترین ایزوتوپ آن (^{35}Cl) است.
(پ) عنصرهایی مانند فسفر، فلئور و آلومینیم تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

۲ ۲۱۲

بررسی عبارات نادرست:

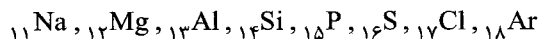
(پ) برای رد این عبارت می‌توان لانتانیدها (عناصر واسطه‌ی داخلی) را مثال زد که شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون اتم آن‌ها برابر ۱۳ است.

(ت) جیوه مایع ($_{80}\text{Hg}$) در گروه ۱۲ و برم مایع ($_{35}\text{Br}$) در گروه ۱۷ جدول جای دارد.



عناصر دوره‌ی سوم جدول تناوبی عبارتند از:

۲ ۲۱۳



بررسی عبارات:

آ) ${}_{11}\text{Na}$ و ${}_{17}\text{Cl}$ به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.

ب) فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی، Ca است.

پ) چهار عنصر نخست این دوره سطح درخشانی دارند.

ت) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از ${}_{2}\text{He}$ ، ${}_{10}\text{Ne}$ و ${}_{18}\text{Ar}$ شناخته نشده است.

از آن‌جا که $r_w > r_c$ است، نسبت $\frac{r_w}{r_c} > 1$ خواهد بود و در نتیجه گزینه‌های ۳ و ۴ حذف می‌شوند. به نصف فاصله‌ی بین هسته‌های دو

۲ ۲۱۴

اتم مماس کلر، شعاع وان‌دروالسی کلر (r_w) گفته می‌شود:

$$r_w = \frac{35^\circ}{2} = 17.5 \text{ pm}$$

$$r_{\text{C-Cl}} = r_c(\text{C}) + r_c(\text{Cl}) \Rightarrow 177 = 77 + r_c(\text{Cl}) \Rightarrow r_c(\text{Cl}) = 100 \text{ pm} \Rightarrow \frac{r_w}{r_c} = \frac{17.5}{100} = 1/75$$

۱ ۲۱۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ترکیب‌های یونی نیروی دافعه بین الکترون‌ها در یون‌های مجاور حتی اگر این یون‌ها دارای بار ناهمنام باشند نیز به چشم می‌خورد.

۳) برهم‌کنش بین هسته‌ی یک یون و الکترون‌های یون‌های مجاور و نیروی رپایش میان یون‌های ناهمنام عامل ایجاد نیروهای جاذبه در شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی است.

۴) در ترکیب‌های یونی که حداقل یکی از یون‌های آن‌ها، چنداتمی هستند، علاوه بر پیوند یونی، نیروی جاذبه‌ای به‌نام پیوند کووالانسی (میان اتم‌های یون چنداتمی) نیز وجود دارد.

کاتیون فلز M را به صورت M^{n+} در نظر می‌گیریم:

۲ ۲۱۶

$$M \text{ کربنات } : M_x(\text{CO}_3)_n \Rightarrow \begin{cases} n=2: & \text{شمار اتم‌ها } : 1+1+3=5 \\ n=4: & \text{شمار اتم‌ها } : 1+2(1+3)=9 \\ n \neq 2, 4: & \text{شمار اتم‌ها } : 2+n(1+3)=2+4n \end{cases}$$

$$M \text{ فسفات } : M_x(\text{PO}_4)_n \Rightarrow \begin{cases} n=3: & \text{شمار اتم‌ها } : 1+1+4=6 \\ n \neq 3: & \text{شمار اتم‌ها } : 3+n(1+4)=3+5n \end{cases}$$

اگر $n=2$ باشد، تفاوت شمار اتم‌ها برابر است با:

$$2 + \frac{5(n)}{10} - 5 = 8$$

اگر $n=3$ باشد، تفاوت شمار اتم‌ها برابر است با:

$$2 + \frac{4(n)}{12} - 6 = 8$$

اگر $n=4$ باشد، تفاوت شمار اتم‌ها برابر است با:

$$3 + \frac{5(n)}{20} - 9 = 14$$

اگر $n=2, 3, 4$ باشد، تفاوت شمار اتم‌ها برابر است:

$$[3+5n] - [2+4n] = 1+n$$

واضح است که اگر $n=2, 3, 4$ باشد، مقدار آن برابر ۱ است و تفاوت شمار اتم‌های کربنات فلز M و فسفات فلز M برابر ۲ خواهد بود.

* هر چهار فلز داده شده یکی از کاتیون‌های M^{2+} یا M^{3+} را تولید می‌کنند.

هر چه اختلاف الکترون‌گاتیوی اتم‌های درگیر در پیوند بیشتر باشد، خصلت یونی پیوند نیز بیشتر خواهد بود.

۲ ۲۱۷

اختلاف الکترون‌گاتیوی بین S و O بیش‌تر از سه مورد دیگر است.

هر چهار عبارت پیشنهاد شده در مورد اوزون درست است.

۲ ۲۱۸



عدد اکسایش هر دو اتم مشخص شده برابر +۳ است.

۴ ۲۱۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدد اکسایش Al همواره +۳ و عدد اکسایش N در آمونیاک برابر -۳ است.

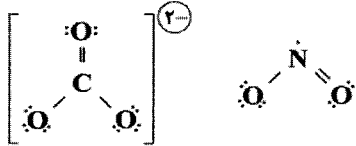
(۲) عدد اکسایش O در HOCl برابر -۲ و عدد اکسایش C در CH₄O برابر صفر است.

(۳) عدد اکسایش Fe در Fe(NO₃)₃ برابر +۳ و عدد اکسایش Ba همواره برابر +۲ است.

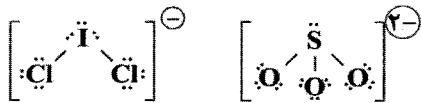
۲ ۲۲۰

در هر گونه‌ای که دست‌کم یک پیوند چندگانه وجود داشته باشد، طول پیوندها از مجموع شعاع‌های کووالانسی دو اتم شرکت‌کننده در

پیوند کم‌تر است. در CO₃²⁻ و NO₂ پیوند دوگانه وجود دارد:



در دو گونه‌ی دیگر، همه‌ی پیوندها یگانه هستند.



۴ ۲۲۱

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \text{CO}(\text{NH}_2)_2 : \%C = \frac{12}{60} \times 100 = \%20$$

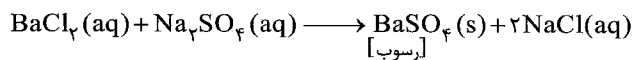
$$۲) \text{C}_7\text{H}_8(\text{OH})_2 : \%C = \frac{2(12)}{62} \times 100 = \%38.7$$

$$۳) \text{C}_7\text{H}_8(\text{OH})_3 : \%C = \frac{3(12)}{93} \times 100 = \%39.1$$

$$۴) \text{HCOH} : \%C = \frac{12}{30} \times 100 = \%40$$

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

۲ ۲۲۲



با توجه به معادله‌ی فوق، از واکنش یک مول باریم‌کلرید (۲۰۸g BaCl₂) با یک مول سدیم‌سولفات (۱۴۲g Na₂SO₄)، یک مول

رسوب باریم‌سولفات (۲۳۳g BaSO₄) تشکیل می‌شود. در واقع از ۲۰۸+۱۴۲=۳۵۰g مجموع واکنش‌دهنده‌ها می‌توان ۲۳۳g

رسوب به‌دست آورد.

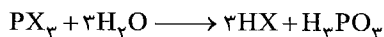
اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\begin{array}{|l} \text{جرم رسوب} \\ ۲۳۳\text{g} \\ \text{مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها} \\ ۳۵۰\text{g} \\ ۷\text{g} \end{array} \Rightarrow x = ۴/۶۶\text{g BaSO}_4 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = ۷۰ \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{۴/۶۶\text{g}} \times ۱۰۰ = ۷۰ \Rightarrow \text{مقدار عملی} = ۳/۲۶۲\text{g BaSO}_4$$

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

۱ ۲۲۳



$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = ۶۰ \Rightarrow \frac{۵۷/۶\text{g}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = ۶۰ \Rightarrow \text{مقدار نظری} = ۹۶\text{g HX}$$

$$? \text{g HX} = ۹/۶۳ \times ۱۰^{۲۳} \text{ molecule PX}_3 \times \frac{1 \text{ mol PX}_3}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ molecule PX}_3} \times \frac{3 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol PX}_3} \times \frac{(1+M) \text{g HX}}{1 \text{ mol HX}} = ۹۶\text{g HX}$$

$$\Rightarrow ۴/۸(1+M) = ۹۶ \Rightarrow M = ۱۹ \Rightarrow X = \text{F}$$

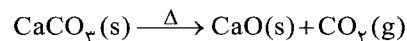


فرض می‌کنیم جرم نمونه‌ی نهایی برابر 100g باشد. در این صورت نمونه‌ی نهایی شامل 40g کلسیم کربنات و 20g آب است. 40g گرم باقی‌مانده نیز شامل ناخالصی و کلسیم اکسید حاصل از تجزیه‌ی گرمایی کلسیم کربنات اولیه است. از آن‌جا که $3/33\%$ یا به عبارتی $1/3$ کلسیم کربنات اولیه توسط گرما تجزیه شده است می‌توان نوشت:

$$\text{جرم نمونه‌ی اولیه} = \text{جرم } \text{CaCO}_3 = 40 \times \frac{3}{3} = 60\text{g}$$

$$\text{جرم تجزیه شده } \text{CaCO}_3 = 60 - 40 = 20\text{g}$$

معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی CaCO_3 به صورت زیر است:



اکنون می‌توان جرم CaO موجود در نمونه‌ی نهایی را به دست آورد:

$$?g \text{CaO} = 20g \text{CaCO}_3 \times \frac{1 \text{mol CaCO}_3}{100g \text{CaCO}_3} \times \frac{1 \text{mol CaO}}{1 \text{mol CaCO}_3} \times \frac{56g \text{CaO}}{1 \text{mol CaO}} = 11.2g \text{CaO}$$

به این ترتیب جرم ناخالصی (x) در نمونه‌ی نهایی و هم‌چنین نمونه‌ی اولیه برابر است با:

$$40 + 20 + 11.2 + x = 100 \Rightarrow x = 28.8g \text{ ناخالصی}$$

برای درصد آب در نمونه‌ی اولیه می‌توان نوشت:

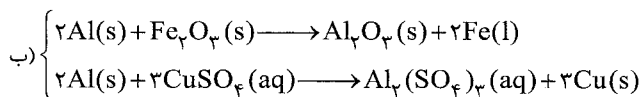
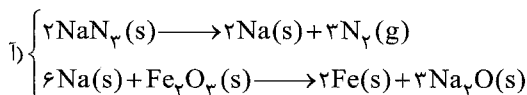
$$\frac{y}{28.8 + 60 + y} \times 100 = 36 \Rightarrow y = 49.95g \text{ H}_2\text{O}$$

در نهایت خواهیم داشت:

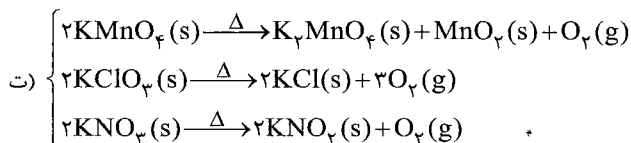
$$\% \text{CaCO}_3 [\text{نمونه‌ی اولیه}] = \frac{60g}{28.8 + 60 + 49.95} \times 100 = 43\%$$

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارات:



پ) اختلاف فرمول مولکولی اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) و اتانول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) همانند اختلاف فرمول مولکولی سدیم نیتريت (NaNO_2) و سدیم نیترات (NaNO_3) در یک اتم O است.



ابتدا از رابطه‌ی $q = mc\Delta\theta$ مقدار گرمای لازم برای جوش آوردن 4kg آب با دمای 20°C را به دست می‌آوریم:

$$q = mc\Delta\theta = 4000g \times 4.2 \text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} \times (100 - 20)^\circ\text{C} = 134400\text{J} = 134.4\text{kJ}$$

فرض کنیم V لیتر گاز شهری باید سوزانده شود تا 134.4kJ گرما تولید کند. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$? \text{mol CH}_4 = V \text{L gas} \times \frac{90 \text{L CH}_4}{100 \text{L gas}} \times \frac{1 \text{mol CH}_4}{27 \text{L CH}_4} = \frac{V}{30} \text{mol CH}_4$$

$$? \text{mol C}_2\text{H}_6 = V \text{L gas} \times \frac{10 \text{L C}_2\text{H}_6}{100 \text{L gas}} \times \frac{1 \text{mol C}_2\text{H}_6}{27 \text{L C}_2\text{H}_6} = \frac{V}{270} \text{mol C}_2\text{H}_6$$

با توجه به مقادیر ΔH سوختن متان و اتان خواهیم داشت:

$$\left(\frac{V}{30} \times 90\right) + \left(\frac{V}{270} \times 1620\right) = 134.4\text{kJ}$$

$$\Rightarrow 30V + 6V = 134.4\text{kJ} \Rightarrow V = 37.33\text{L gas}$$



فقط عبارت «ب» درست است.

۱ ۲۲۷

بررسی عبارات نادرست:

آ) قاعده کلی برای مقایسه‌ی ظرفیت‌های گرمایی ویژه‌ی مواد مختلف در حالت‌های فیزیکی متفاوت وجود ندارد. برای نمونه ظرفیت گرمایی ویژه‌ی گاز CO_2 کم‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه‌ی فلز Al است.

ب) فرایندهایی که با کاهش انرژی سامانه، مقداری گرما به محیط پیرامون می‌دهند، یعنی طی آن‌ها محیط مقداری گرما به دست می‌آورد، گرماده نامیده می‌شوند.

در این فرایندها $\Delta\theta < 0$ بوده و از این رو $q < 0$ است.

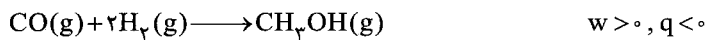
ت) فرآورده‌های واکنش سوختن کامل الماس و نیز گرافیت، گاز کربن دی‌اکسید است. یعنی پایداری فرآورده‌ی دو واکنش موردنظر یکسان است.

گرمای لازم برای انجام فرایند $\text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{I}(\text{g})$ ، آنتالپی پیوند $\text{I}-\text{I}$ تعریف می‌شود.

۲ ۲۲۸

معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

۴ ۲۲۹



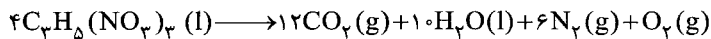
$$q = -30 \text{ kcal} = -(30 \times 4/184) \text{ kJ} \approx -125/5 \text{ kJ}$$

$$w = +18 \text{ kJ}$$

$$\Delta E = q + w = -125/5 + 18 = -107/5 \text{ kJ}$$

با فرض فشار 1 atm و دمای 25°C ، معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین به صورت زیر است:

۱ ۲۳۰



دقت کنید که حالت فیزیکی H_2O در دمای 25°C و فشار 1 atm به صورت مایع است.

$$? \text{ kJ} = 380 \text{ L gas} \times \frac{1 \text{ mol gas}}{25 \text{ L gas}} \times \frac{4 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_2)_3}{19 \text{ mol gas}(\text{CO}_2, \text{N}_2, \text{O}_2)} \times \frac{1840 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_2)_3} = 5888 \text{ kJ}$$