



دفترچه سؤال پایه دهم تجربی

آزمون هدف گذاری ۲۸ دی ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ گویی
زیست شناسی (۱)	۱۰	۱-۱۰	۲	۱۵ دقیقه
فیزیک (۱)	۱۰	۱۱-۲۰	۴	۱۵ دقیقه
شیمی (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵ دقیقه
ریاضی (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۸	۱۵ دقیقه
جمع	۴۰			۶۰ دقیقه

مسئولین درس

نام درس	مسئولین درس گروه آزمون	ویراستاران علمی	مسئولین درس گروه مستندسازی
زیست شناسی (۱)	امیرحسین پایمزد	فرید عظیمی	مهدی اسفندیاری
فیزیک (۱)	سعید ناصری		حسام نادری
شیمی (۱)	امیرضا حکمت نیا	امیرضا حکمت نیا - حسین شاهسواری	امیرحسین مرتضوی
ریاضی (۱)	رضا سیدنجفی	مهدی بحر کاظمی - علی مرشد	الهه شهبازی

نام درس	نام طراحان
زیست شناسی (۱)	محمد رضا قراجه مرند - امیر نجفی - عبدالله شیرین فریمانی - معین خنافره - علی طاهر خانی - حمید راهواره - محمد سجاد ترکمان - امیر محمد رضانی علوی - سجاد حمزه پور - امیرحسین بهروزی فرد
فیزیک (۱)	بینا خورشید - علی پیراسته - محمد گودرزی - زهره آقامحمدی - میثم دشتیان - عبدالله فقهزاده - شهاب نصیری - مصطفی کیانی - هاشم زمانیان - سیدعلی میرنوری
شیمی (۱)	علی امینی - سید محمد رضا میرقائمی - حسین ناصری ثانی - حسن عیسی زاده - جعفر بازوکی - سید رضا رضوی - رسول عابدینی زواره - عبدالرشید یلمه - مجتبی اسدزاده
ریاضی (۱)	علی آزاد - هادی پولادی - محسن اسماعیل پور - بهنام کلاهی - رضا سیدنجفی - بهرام حلاج - امیرحسین زنگنه

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	ملیکا لطیفی نسب
مسئول دفترچه	فرید عظیمی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سیدامیرحسین مرتضوی
حروف چین و صفحه آرا	لیلا عظیمی

بنیاد علمی آموزش قلمچی (وقف عام)

توجه: دفترچه پاسخ تشریحی را می توانید از سایت کانون (صفحه مقطع دهم تجربی) دانلود نمایید.

دفتر مرکزی: فیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۳۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

۱۵ دقیقه

زیست شناسی (۱)

دنیای زنده/گوارش و جذب
مواد/ تبادلات گازی/گردش
مواد در بدن
فصل ۱ تا فصل ۳ و فصل ۴ تا
پایان شبکه هادی قلب
صفحه های ۵۲ تا ۵۲

- ۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی، تکمیل می کند؟
«در غشای یک یاخته جانوری، ممکن نیست...»

(الف) پروتئین هایی که فقط در یک لایه غشا مشاهده می شوند، با مولکول های لیپیدی در تماس باشند.

(ب) پروتئین هایی که در تماس با هر دو لایه غشا اند، با کربوهیدرات ها نیز در تماس باشند.

(ج) انواعی از کربوهیدرات ها به مولکول های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل باشند.

(د) انواعی از مولکول های زیستی به هم متصل باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

- ۲- کدام گزینه در رابطه با «مباحث زیست شناسی نوین»، به درستی بیان شده است؟

(۱) پیکر جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است که الزاماً با بررسی جزئی برای ما معنی پیدا نمی کنند.

(۲) در مهندسی ژنتیک ژن ها بین جانداران منتقل می شوند که ممکن است همراه با ظاهر شدن ویژگی های جدید باشد یا نباشد.

(۳) زیست شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه های زنده از اطلاعات رشته های دیگر کمک نمی گیرند.

(۴) تحولات اخیر فناوری اطلاعات بر پیشرفت زیست شناسی تأثیر داشته و زیست شناسان به تازگی ژن ها را مهندسی می کنند.

- ۳- کدام گزینه درباره «بخشی از لوله گوارش انسان با چین های غیر دائمی» درست است؟

(۱) کیموس با شل شدن بنداره انتهایی مری وارد این بخش می شود.

(۲) شیرۀ این بخش دارای آنزیم های تبدیل کننده پروتئین ها به واحدهای سازنده خود است.

(۳) در پی تخریب برخی از یاخته های غدد آن می توان شاهد کاهش واکنش های آب کافت بود.

(۴) در این بخش علاوه بر لایه های ماهیچه ای طولی و حلقوی لایه های ماهیچه ای مورب در خارجی ترین بخش دیده می شوند.

- ۴- در لوله گوارش انسان سالم و بالغ، حرکات کرمی حرکات قطعه قطعه کننده، می توانند شوند.

(۱) برخلاف - توسط عضلات مخطط راه اندازی (۲) همانند - فقط توسط ماهیچه های طولی ایجاد

(۳) برخلاف - سبب تسهیل گوارش شیمیایی غذا (۴) همانند - در همه بخش های ترشح کننده آنزیم مشاهده

- ۵- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) افزایش میزان لیپوپروتئین های پرچگال نسبت به کم چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ ها را افزایش می دهد.

(۲) گوارش چربی ها، تنها در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده، در دوازدهه انجام می شود.

(۳) محل اثر هورمون سکرترین پایین تر از محل خروج صفرا از کیسه صفرا قرار دارد.

(۴) در بیماری سلیاک ممکن است پرزهای روده بزرگ از بین بروند.



۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی، تکمیل می کند؟

«ساختاری که در ابتدای نای مجرای عبور هوا را باز نگه می دارد.....»

(۱) از جنس نوعی بافت پیوندی است و مانع ورود مواد غذایی به مجرای تنفسی می شود.

(۲) در انتهای حلق و در جلوی محل عبور توده های غذایی حاصل بلع قرار دارد.

(۳) چین خوردگی درونی ترین لایه آن عامل اصلی تولید صدا است.

(۴) دارای غضروف C شکل بوده و در طول آن به صورت پیوسته قرار ندارد.

۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

« در دیواره حبابک های موجود در شش های انسان، یاخته هایی که.....»

(۱) فراوان تر هستند، هسته کوچک تری از یاخته های دیواره مویرگ های خونی اطراف حبابک دارند.

(۲) ترشح سورفاکتانت را بر عهده دارند، مشابه یاخته نوع اول نبوده و یاخته پوششی سنگفرشی محسوب نمی شوند.

(۳) در بیگانه خواری میکرووب های وارد شده به حبابک نقش اصلی را دارند، جزء یاخته های دیواره حبابک دسته بندی می شوند.

(۴) اندازه بزرگتری نسبت به سایر یاخته های دیواره دارند، در قسمت های مختلف خود ضخامت کاملاً یکسانی دارند.

۸- به منظور جابه جایی در دستگاه تنفس یک پسر جوان لازم است تا

(۱) حجم هوای جاری - همواره برخی ماهیچه های دخیل در فرایندهای تهویه ای، انقباضات خود را افزایش دهند.

(۲) ظرفیت حیاتی - پس از اتمام خروج هوای ذخیره دمی، هوای مرده از مجاری فاقد غضروف بخش هادی عبور نمایند.

(۳) حجم هوای دمی - هم زمان با انقباض یاخته های ماهیچه گردن، حجم هوایی معادل ۵۰۰ میلی لیتر به شش ها وارد شود.

(۴) حجم هوای ذخیره بازدمی - در پی ارسال پیام عصبی از یکی از مراکز تنفس، بر انقباض ماهیچه های بین دنده ای داخلی افزوده شود.

۹- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با هر دسته تار ماهیچه ای تخصص یافته برای هدایت سریع پیام الکتریکی در قلب نادرست است؟

(الف) به گرهی که در عقب دریچه سه لختی قرار دارد اتصال مستقیم دارد.

(ب) در هدایت پیام انقباض حفرات قلبی ای که با رگ های بیشتری در ارتباط هستند نقش دارد.

(ج) در بین دو گره ضربان ساز و دهلیزی- بطنی قرار گرفته است.

(د) فرستادن پیام از گره دهلیزی- بطنی به درون بطن را با فاصله زمانی انجام می دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی، تکمیل می کند؟

«در ساختار قلب انسان سالم و از نمای روبه رو، دریچه مرتبط با قلب.....»

(۱) جلویی ترین - همانند عقبی ترین دریچه آن، ساختاری سه بخشی دارد.

(۲) مرکزی ترین - برخلاف بزرگترین دریچه آن، در تماس با خون اکسیژن دار قرار می گیرد.

(۳) عقبی ترین - همانند کوچک ترین دریچه آن، در هنگام انقباض بطن ها مانع بازگشت خون به دهلیزها می شود.

(۴) کوچک ترین - برخلاف بزرگترین دریچه آن، توسط طناب های ارتجاعی به برآمدگی های ماهیچه ای بطن متصل است.



فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری / ویژگی‌های فیزیکی مواد / کار، انرژی و توان فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳ تا پایان کار انجام شده توسط نیروی ثابت صفحه‌های ۱ تا ۶۰

۱۱- در مدل‌سازی فیزیکی حرکت اتومبیلی که آزادانه (بدون استفاده از نیروی موتور) در حال پایین آمدن از دامنه یک کوه است، چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) می‌توان از زاویه شیب دامنه کوه صرف‌نظر کرد.

(ب) می‌توان از افزایش مقاومت هوا در اثر افزایش فشار هوا صرف‌نظر کرد.

(ج) می‌توان از قطر چرخ‌های اتومبیل صرف‌نظر کرد.

(د) می‌توان از جرم اتومبیل صرف‌نظر کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

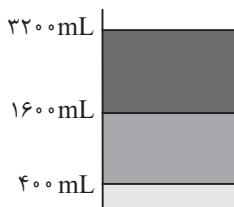
۱۲- در کدام گزینه، تبدیل واحد با استفاده از نمادگذاری علمی به درستی بیان شده است؟

(۱) $37/8 \times 10^5 \mu\text{m} = 3/78 \times 10^1 \text{pm}$ (۲) $5 \times 10^4 \text{mm}^2 = 5 \times 10^3 \text{dm}^2$

(۳) $7.02 \times 10^{-5} \text{fm} = 7/02 \times 10^{-15} \text{mm}$ (۴) $4/223 \times 10^{-4} \mu\text{m}^2 = 4/223 \times 10^{-12} \text{cm}^2$

۱۳- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی روغن، گلیسرین و جیوه درون ظرف استوانه‌ای مدرجی در حال تعادل قرار دارند. مجموع جرم

مایع‌های داخل ظرف چند کیلوگرم است؟ $(\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{گلیسرین}} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



۹/۹۲ (۱)

۲۳/۵۲ (۲)

۱۸/۰۸ (۳)

۸/۱۶ (۴)

۱۴- داخل ظرف استوانه‌ای شکلی به سطح مقطع 8cm^2 ، به ارتفاع 20cm مایعی به چگالی $2/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و به ارتفاع 60cm مایعی به چگالی

$1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ روی مایع اول می‌ریزیم و سپس دو مایع را هم می‌زنیم. چگالی مخلوط یکنواخت به دست آمده چند گرم بر لیتر است؟ (فرض کنید

با مخلوط کردن دو مایع، تغییر دما و تغییر حجمی رخ نمی‌دهد.)

۲۵۰ (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۱۹۰ (۳) ۱۹۰۰ (۴)

۱۵- کدام گزینه زیر درباره شیشه نادرست است؟

(۱) ذرات شیشه به سبب نیروهای الکتریکی‌ای که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

(۲) شیشه از سردسازی سریع حالت مایع آن به وجود آمده است.

(۳) ذرات سازنده شیشه در مکان‌هایی قرار می‌گیرند که در این مکان‌ها حرکت انتقالی انجام می‌دهند.

(۴) اگر مولکول‌های شیشه را نسبت به وضعیت تعادل، به هم نزدیک‌تر یا از هم دورتر کنیم، نیرویی بین آن‌ها ایجاد شده و آن‌ها را به وضع

تعادل باز می‌گرداند.

۱۶- علت حرکت حشرات روی سطح آب نیروی بوده و ماهیت آن است.

(۱) کشش سطحی - الکتریکی

(۲) کشش سطحی - مغناطیسی

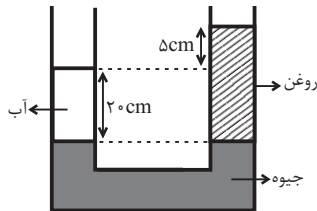
(۳) اصطکاک - الکتریکی

(۴) دگرچسبی بین مولکول‌های آب و پای حشره - الکتریکی

۱۷- در شکل زیر، دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارند و سیستم به حال تعادل است. تقریباً چند سانتی‌متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم تا

سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{g}{cm^3}$) و سطح مقطع لوله

U شکل در همه جای آن ثابت است.)



(۱) ۴/۵

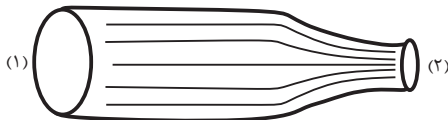
(۲) ۴/۹

(۳) ۵/۴

(۴) ۹/۴

۱۸- در شکل زیر، آب با جریانی پایا و با تندی $2 \frac{m}{s}$ از سطح مقطع (۱) وارد لوله‌ای به قطر 20 cm می‌شود. در مدت 10 s چند لیتر آب از سطح

مقطع (۲) لوله خارج می‌شود؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۶۰۰۰

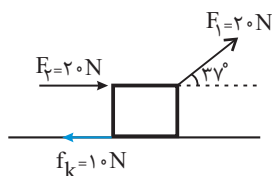
(۲) ۱۲۰۰

(۳) ۱۲۰۰۰

(۴) ۶۰۰

۱۹- در شکل زیر، جعبه‌ای توسط دو نیروی $F_1 = 20 \text{ N}$ و $F_2 = 20 \text{ N}$ بر روی سطح افقی در حال کشیده شدن است. کار کل نیروهای وارد بر

جسم در جابه‌جایی 20 m به طرف راست چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)



(۱) ۴۴۰

(۲) ۶۴۰

(۳) ۷۲۰

(۴) ۵۲۰

۲۰- جسمی به جرم 2 kg با تندی v_1 در حال حرکت است. اگر 20% درصد به تندی جسم اضافه کنیم، انرژی جنبشی آن 44 J افزایش می‌یابد.

انرژی جنبشی اولیه جسم چند ژول بوده است؟

(۱) ۱۴۴

(۲) ۸۲

(۳) ۱۰۰

(۴) ۹۶



۱۵ دقیقه

شیمی (۱)

کپهان (ادگاه الفبای هستی) /
 (دپای کارها در زندگی)
 فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان رفتار
 اکسیدهای فلزی و نافلزی
 صفحه‌های ۱ تا ۶۰

۲۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) عدد آووگادرو (N_A) تقریباً برابر با معکوس میانگین جرم اتمی هیدروژن در مقیاس گرم است.
 (۲) جرم اتمی میانگین هیدروژن دقیقاً با سنجهای که معادل $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن - ۱۲ است، برابر می‌باشد.
 (۳) یکای جرم اتمی، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود.
 (۴) در هر خانه از جدول تناوبی، نام عنصر به همراه نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی آن به چشم می‌خورد.

۲۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) در جدول تناوبی، ۹ گروه چهار عضوی وجود دارد که همه آن‌ها مربوط به یک دسته هستند.
 (ب) در دسته f جدول دوره‌های عنصرها ۲۸ عنصر وجود دارد.
 (پ) در دوره‌های ۲ و ۳ جدول دوره‌ای، در مجموع ۸ عنصر وجود دارد که نماد شیمیایی آن‌ها دو حرفی است.
 (ت) نخستین عنصری که توسط بشر ساخته شده است در دسته d جدول دوره‌ای جای دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

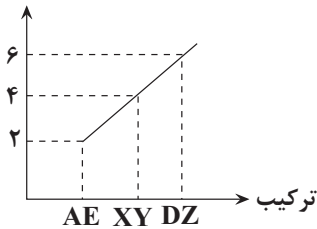
۲۳- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- ۲۸ درصد از عناصر جدول تناوبی ساختگی هستند.
- در ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، با افزایش عدد جرمی، درصد فراوانی در طبیعت کاهش می‌یابد.
- در سومین رادیوایزوتوپ هیدروژن از نظر پایداری، اختلاف تعداد ذرات زیراتمی درون هسته برابر با ۵ می‌باشد.
- با افزایش گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان‌دار) در توده سرطانی، امکان تصویربرداری از توده سرطانی فراهم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- نمودار زیر مجموع اندازه بار کاتیون و آنیون ترکیب‌های یونی حاصل از عنصرهای اصلی چهار دوره اول جدول تناوبی را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

مجموع قدرمطلق بار کاتیون و آنیون



- در ترکیب AE کاتیون و آنیون قطعاً به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- ترکیب XY می‌تواند کلسیم فسفید باشد.
- اگر کاتیون و آنیون DZ هم‌الکترون باشند، بین عناصر D و Z در جدول تناوبی، ۶ عنصر وجود دارد.
- در تمام این ترکیب‌های یونی، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع قدرمطلق بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۵- کدام ردیف‌های جدول زیر درست‌اند؟

ردیف	سؤال	پاسخ
آ	عدد اتمی نخستین عنصری که در لایه سوم خود ۱۳ الکترون دارد، چند است؟	۲۵
ب	نسبت تعداد الکترون‌های با $l=0$ به تعداد الکترون‌هایی با $l=2$ در عنصری که در خانه ۲۹ جدول تناوبی جای دارد، چند است؟	۰/۷
پ	در آرایش الکترونی اتم چند عنصر از دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ الکترون با $l=0$ وجود دارد؟	۱۵
ت	در کاتیون M^{3+} ، تعداد الکترون‌های با $l=2$ چند برابر تعداد الکترون‌های با عددهای کوانتومی $l=0$ و $n=3$ است؟	۵

(۱) (آ)، (ب) و (ت) (۲) (ب)، (پ)، (ت) (۳) فقط (پ) (۴) همه ردیف‌ها



۲۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) روند تغییر فشار هوا در اتمسفر زمین را می توان دلیلی بر لایه‌ای بودن هواکره دانست.
- (۲) روند تغییر فشار هوا و دمای هوا در تروپوسفر مشابه یکدیگر است.
- (۳) گیاهان نیتروژن مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از هواکره تأمین می‌کنند.
- (۴) مقایسه درصد فراوانی گازهای N_2 ، O_2 و Ar در هوای پاک و خشک، به‌صورت $O_2 > Ar > N_2$ می‌باشد.

۲۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (الف) اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای هواکره است که به‌طور ناهمگون در لایه‌های گوناگون هواکره توزیع شده است.
- (ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد.
- (پ) اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است که با تمام عناصر واکنش می‌دهد.
- (ت) کربن مونوکسید نسبت به کربن دی‌اکسید سطح انرژی بیشتری دارد و به دلیل داشتن پیوند سه‌گانه، پایدارتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- کدام گزینه نادرست است؟ ($Br = ۸۰$, $Fe = ۵۶$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) مجموع زیروندها در فرمول شیمیایی دو ترکیب دی‌نیتروژن پنتااکسید و گوگرد هگزاfluوئورید، با هم برابر است.
- (۲) در جرم‌های برابر، شمار مول‌های آهن (III) اکسید و مولکول برم، با هم برابر است.
- (۳) نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به اکسیژن در دو ترکیب نیتروژن دی‌اکسید و دی‌نیتروژن تترااکسید با هم برابر است.
- (۴) شمار پیوندهای کووالانسی در دو ترکیب HCN و CH_4O ، با هم نابرابر است.

۲۹- اگر تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی گونه‌های SCl_2 ، N_2O ، OF_2 و CH_4O به ترتیب برابر با a ، b ، c و d باشد، کدام رابطه درست است؟

(۱) $a = c > b > d$ (۲) $a > c > d > b$ (۳) $a = b > c > d$ (۴) $c > a > d > b$

۳۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- رنگ شعله سوختن کامل متان، همانند رنگ شعله سوختن گوگرد است.
- چگالی گاز کربن مونوکسید از چگالی هوا بیشتر است.
- در فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.
- افزایش گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه CO_2 ، باعث ایجاد باران‌های اسیدی می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



ریاضی (۱)

۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات / توان‌های گویا و
عبارت‌های جبری
/ معادله‌ها و نامعادله‌ها
صفحه‌های ۱ تا ۷۷

۳۱- دو بازه $A = (a-2, b]$ و $B = [a, 2b-2)$ مفروض هستند. اگر $A \cup B = (c, d)$ باشد، $a-3b$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) -۶ (۴) -۷

۳۲- در یک دنباله حسابی با جمله پنزدهم 30 داریم: $2a_5 = a_7 - a_{11}$. این دنباله چند جمله دو رقمی دارد؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۳۶ (۳) ۱۱ (۴) ۲۸

۳۳- علی در طبقه سیزدهم یک ساختمان مسکونی زندگی می‌کند که می‌تواند پنجره‌های آن را از جلوی مدرسه خودش با زاویه 30° درجه نسبت به خط افق ببیند. او وقتی 50 متر از مدرسه به سمت خانه حرکت می‌کند، پنجره‌های خانه‌اش را با زاویه 60° درجه نسبت به خط افق رؤیت می‌نماید. پنجره‌های خانه او در کدام ارتفاع از سطح زمین قرار دارد؟

- (۱) ۴۰ (۲) $50\sqrt{3}$ (۳) $25\sqrt{3}$ (۴) ۲۵

۳۴- اگر $\sin^2 x - \cos^2 x = 2 \sin x \cos x$ باشد، حاصل عبارت $\tan^2 x + \cot^2 x$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) ۶ (۴) $6\sqrt{2}$

۳۵- اگر $\tan \alpha + \cot \alpha = 3$ و α در ربع اول دایره مثلثاتی باشد، حاصل $\sin \alpha + \cos \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (۴) $\frac{\sqrt{15}}{6}$

۳۶- اگر $0 < a < 1$ ، آنگاه کدام گزینه زیر همواره درست است؟

- (۱) $\sqrt[3]{a} > \sqrt{a}$ (۲) $a^3 > a^2$ (۳) $a > a^{\frac{1}{3}}$ (۴) $a^{-5} < a^{-4}$

۳۷- اگر نسبت ریشه دوم به ریشه b ام عدد a برابر با 2 باشد، ریشه دوم عدد $a^{\frac{1}{b}}$ برابر با کدام گزینه است؟ ($a, b > 0$)

- (۱) ریشه $(b-2)$ ام عدد 2
(۲) ریشه b ام عدد 2
(۳) ریشه $(\frac{b-2}{2})$ ام عدد 2
(۴) ریشه $(b-1)$ ام عدد 2

۳۸- اگر $x^2 + 4x + 1 = 0$ باشد حاصل $x^3 + \frac{1}{x^3}$ کدام است؟

- (۱) -۲۷ (۲) -۴۵ (۳) -۶۴ (۴) -۵۲

۳۹- در صورتی که داشته باشیم $a-3b=5$ و $a^3 - 27b^3 = 485$ ، مقدار مثبت $a+3b$ کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۱ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۴۰- عبارت $\frac{1}{9}x^2 + bx + \frac{1}{9}$ مربع کامل است. b کدام می‌تواند باشد؟

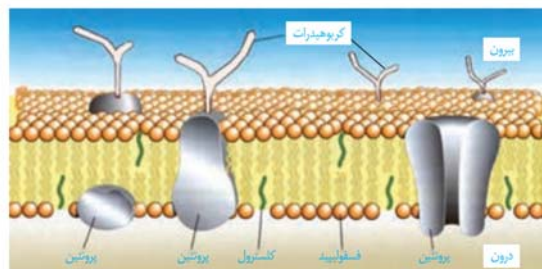
- (۱) $-\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

زیست‌شناسی (۱)

۱- گزینه «۴»

«مهمدرضا قراچه‌مهر نر»

طبق متن و شکل ۱۰ فصل ۱ کتاب درسی، همه موارد نادرست‌اند.



(صفحه ۱۲ کتاب درسی) (دنیای زنده)

۲- گزینه «۱»

«امیر نفی»

پیکر هر یک از جانداران از اجزاء بسیاری تشکیل شده است که هر یک از این اجزاء در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مهندسی ژنتیک ژن‌ها به گونه‌ای منتقل می‌شوند که بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند.

گزینه «۳»: زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرند.

گزینه «۴»: مدت‌هاست (نه به‌تازگی) که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی) (دنیای زنده)

۳- گزینه «۳»

«عبدالله شیرین‌فریمانی»

معدده دارای چین‌خوردگی‌هایی است که با ورود توده غذایی این چین‌خوردگی‌ها از بین می‌روند.

در پی تخریب یاخته‌های کناری تولید کلریدریک اسید دچار اختلال می‌شود و در پی کاهش کلریدریک اسید تولید پپسین و به دنبال آن تجزیه پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر کاهش می‌یابد.

(صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی) (گوارش و هضم مواد)

۴- گزینه «۱»

«معین خنافره»

در حرکات کرمی با ایجاد یک حلقه انقباضی مواد را در لوله گوارش از دهان به سمت مخرج حرکت می‌دهند. در حلق و ابتدای مری عضلات از نوع مخطط بوده و حرکات کرمی دارند. بنابراین، حرکات کرمی در حلق و ابتدای مری توسط عضلات مخطط و در سایر نواحی لوله گوارش توسط عضلات صاف راه‌اندازی می‌شوند. در حالی که حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فقط توسط عضلات صاف راه‌اندازی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در ایجاد حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده هم عضلات حلقوی و هم عضلات طولی نقش دارند.

گزینه «۳»: هر دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده در مخلوط نمودن غذا با شیره گوارشی و تسهیل گوارش شیمیایی غذا نقش دارند.

گزینه «۴»: در دهان، معده و روده باریک، آنزیم‌های گوارشی آزاد می‌شوند، در حالی که در دهان حرکات قطعه‌قطعه‌کننده صورت نمی‌گیرد و در ناحیه حلق فقط حرکات کرمی شکل می‌گیرد.

(صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب درسی) (گوارش و هضم مواد)

۵- گزینه «۳»

«علی طاهرسانی»

هورمون سکرترین بر لوزالمعده اثر می‌کند که با توجه به شکل ۱۰ فصل ۲ کتاب درسی، پایین‌تر از محل خروج صفرا از کیسه صفرا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال می‌گویند. در گروهی دیگر از لیپوپروتئین‌ها، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال نام دارند. زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.

گزینه «۲»: برای مثال در گوارش چربی‌ها صفرا نیز مؤثر است.

گزینه «۴»: در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن یاخته‌های روده باریک تخریب می‌شوند و ریزپرزاها و حتی پرزاها از بین می‌روند. در ضمن، روده بزرگ، پرز ندارد.

(صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۲۳، ۲۵ تا ۲۸ کتاب درسی) (گوارش و هضم مواد)

۶- گزینه ۴»

«عمیر راهواره»

ساختاری که در ابتدای نای مجرای هوا را باز نگه می‌دارد حنجره است که ساختار غضروفی دارد و در قسمت بالایی آن اپی‌گلوت قرار دارد که مانع از ورود مواد غذایی به مجرای تنفسی می‌شود (رد گزینه ۱).
حنجره در انتهای حلق در جلوی مری قرار دارد به گونه‌ای که در انتهای حلق حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد. توده‌های غذایی ضمن عمل بلع به مری وارد می‌شوند. (رد گزینه ۲)
همچنین چین خوردگی مخاط حنجره که درونی‌ترین لایه آن است تارهای صوتی را به وجود می‌آورد که عامل اصلی تولید صدا است (رد گزینه ۳)
در حالی که گزینه «۴» به حلقه‌های غضروفی C شکل موجود در نای اشاره دارد. (صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۰ و ۳۶ کتاب درسی) (ترکیبی)

۷- گزینه ۲»

«مهمربسپار ترکمان»

یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک ترشح عامل سطح فعال را بر عهده داشته و ظاهری کاملاً متفاوت با یاخته‌های نوع اول این دیواره دارند. مطابق متن کتاب درسی این یاخته‌ها سنگفرشی محسوب نمی‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: یاخته‌های نوع اول فراوان‌تر هستند، هسته این یاخته‌ها طبق شکل ۱۱ کتاب درسی، اندازه بزرگتری نسبت به هسته یاخته‌های دیواره مویزگ‌های خونی اطراف حبابک دارند.
گزینه «۳»: ماکروفاژها در بیگانه‌خواری میکروبی‌های وارد شده به حبابک نقش دارند. دقت کنید این یاخته‌ها جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.
گزینه «۴»: یاخته‌های نوع اول دیواره، اندازه بزرگتری نسبت به یاخته‌های نوع دوم دیواره دارند. این یاخته‌ها طبق شکل کتاب در قسمتی که هسته قرار گرفته است ضخامت بیشتری دارند. (صفحه‌های ۱۵، ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی) (تبادلات گازی)

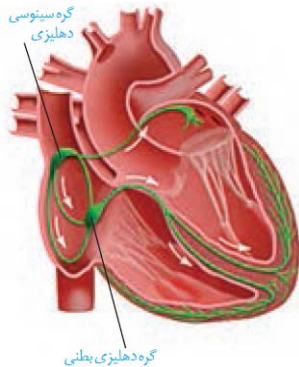
۸- گزینه ۴»

«امیرمهمربسپار رضائی علوی»

حجم ذخیره بازدمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. حجم هوای بازدمی شامل هوای جاری و ذخیره بازدمی است. در بازدم عمیق، ماهیچه بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود حجم جاری می‌گویند. در بازدم عادی، ماهیچه‌ای منقبض نمی‌شود و این فرایند به صورت غیرفعال، با برگشت ماهیچه‌های دمی به حالت استراحت انجام می‌شود.
گزینه «۲»: دقت کنید که هوای مرده همواره اولین حجم هوای خروجی از مجاری تنفسی در بازدم است. و پس از دم عمیق، هوای مرده جزو حجم هوای ذخیره دمی و نه هوای جاری است.
گزینه «۳»: حجم هوای دمی شامل هوای جاری و ذخیره دمی است. هوای ذخیره دمی با دم عمیق و پس از یک دم معمولی وارد شش‌ها می‌شود. هم‌زمان با انقباض ماهیچه گردن، حجم هوای ذخیره دمی جابه‌جا می‌شود که ۵۰۰ میلی‌لیتر نیست. هوای جاری حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد. (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی) (تبادلات گازی)

۹- گزینه ۴»

طبق شکل ۳ نوع دسته تار وجود دارد:



- ۱- دسته‌ای که فقط با گره سینوسی-دهلیزی در ارتباط است. (رد الف و ج)
- ۲- دسته‌هایی که بین دو گره هستند. (رد د)
- ۳- دسته‌ای که از گره دوم خارج می‌شود و در دیواره بین دو بطن منشعب می‌گردد. (رد ب)

(صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۲ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۱۰- گزینه ۱»

«امیرمسین بوزوی فرد»

جلویی‌ترین دریچه: سینی سرخرگ ششی
عقبی‌ترین دریچه: سه لختی
کوچکترین دریچه: سینی سرخرگ ششی
بزرگترین دریچه: سه لختی
مرکزی‌ترین دریچه: سینی آئورتی
دریچه سه لختی و دریچه‌های سینی ساختار سه بخشی دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هم خون روشن و هم خون تیره اکسیژن دارند، پس دریچه سینی آئورتی همانند دریچه سه لختی در تماس با خون اکسیژن‌دار قرار می‌گیرد.

گزینه «۳»: دریچه سه لختی در هنگام انقباض بطن مانع بازگشت خون به دهلیز راست می‌شود و دریچه سینی ششی مانع بازگشت خون به دهلیز نمی‌شود.

گزینه «۴»: دریچه‌های دهلیزی-بطنی توسط طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای دیواره داخلی بطن‌ها متصل هستند.

(صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

فیزیک (۱)

۱۱- گزینه «۲»

«بیتا فور شیر»

الف) شیب دامنه کوه بر روی سرعت اتومبیل تأثیرگذار است و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

ب) در اثر افزایش فشار هوا، مقاومت هوا افزایش خواهد یافت، ولی در مدل‌سازی به خاطر تأثیر کم، می‌توان صرف‌نظر کرد.

ج) تأثیر قطر چرخ روی سرعت ناچیز است و می‌توان صرف‌نظر کرد.

د) از جرم اتومبیل نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

۱۲- گزینه «۳»

«علی پیراسته»

با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای برای گزینه‌ها داریم:

$$۱) ۳۷ / ۸ \times 10^5 \mu\text{m} = ۳۷ / ۸ \times 10^5 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{pm}}{10^{-12} \text{m}}$$

$$= ۳۷ / ۸ \times 10^{11} \text{pm} = ۳ / ۷۸ \times 10^{12} \text{pm}$$

$$۲) ۵ \times 10^4 \text{mm}^2 = ۵ \times 10^4 \text{mm}^2 \times \frac{10^{-6} \text{m}^2}{1 \text{mm}^2} \times \frac{1 \text{dm}^2}{10^{-2} \text{m}^2} = ۵ \text{dm}^2$$

$$۳) ۷۰۲ \times 10^{-5} \text{fm} = ۷۰۲ \times 10^{-5} \text{fm} \times \frac{10^{-15} \text{m}}{1 \text{fm}} \times \frac{1 \text{mm}}{10^{-3} \text{m}}$$

$$= ۷۰۲ \times 10^{-17} \text{mm} = ۷ / ۰۲ \times 10^{-15} \text{mm}$$

$$۴) ۰ / ۴۲۳ \times 10^{-4} \mu\text{m}^2$$

$$= ۰ / ۴۲۳ \times 10^{-4} \mu\text{m}^2 \times \frac{10^{-12} \text{m}^2}{1 \mu\text{m}^2} \times \frac{1 \text{cm}^2}{10^{-4} \text{m}^2}$$

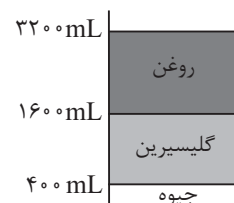
$$= ۰ / ۴۲۳ \times 10^{-12} \text{cm}^2 = ۴ / ۲۳ \times 10^{-13} \text{cm}^2$$

(صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

۱۳- گزینه «۴»

«مهم‌رکوردزی»

هرگاه چند مایع مخلوط نشدنی را داخل یک ظرف بریزیم، بعد از ایجاد تعادل، ترتیب قرارگیری آن‌ها داخل ظرف به صورتی است که مایعی که چگالی بیشتری دارد در کف ظرف و مایعی که کمترین چگالی را دارد، بالاتر از مایع‌های دیگر قرار می‌گیرد. پس با توجه به چگالی‌های جیوه، گلیسیرین و روغن که اعداد آن‌ها داده شده است، ترتیب قرارگیری مایعات به صورت زیر است:



$$m_{\text{کل}} = m_{\text{روغن}} + m_{\text{گلیسیرین}} + m_{\text{جیوه}}$$

$$m_{\text{کل}} = \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} + \rho_{\text{گلیسیرین}} V_{\text{گلیسیرین}} + \rho_{\text{جیوه}} V_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 13 / 6 \times 400 + 1 / 2 \times (1600 - 400) + 0 / 8 \times (3200 - 1600)$$

$$= ۵۴۴۰ + ۱۴۴۰ + ۱۲۸۰ = ۸۱۶۰ \text{g} = ۸ / ۱۶ \text{kg}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

۱۴- گزینه «۴»

«زهره آقاممدری»

با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \quad m = \rho V \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

با جایگذاری $V = Ah$ که در آن A سطح مقطع ظرف استوانه‌ای است، داریم:

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2}{h_1 + h_2} = \frac{2 / 8 \times 20 + 1 / 6 \times 60}{20 + 60} = 1 / 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با توجه به قاعده تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1 / 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 / 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^3 \text{cm}^3}{1 \text{L}} = 1900 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

۱۵- گزینه «۳»

«میثم شتیان»

شیشه یک جامد بی‌شکل است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جامدات (از جمله شیشه)، ذرات به سبب نیروهای الکتریکی

وارده بر یکدیگر، در کنار هم می‌مانند (درست)

گزینه «۲»: جامدات آمورف (با بی‌شکل) از سردسازی سریع مایع به دست

می‌آیند. (درست)

گزینه «۳»: در جامدات، ذرات سازنده، در فواصل معین و تقریباً ثابتی نسبت

به یکدیگر قرار گرفته‌اند و در این مکان‌ها حرکت‌های ارتعاشی انجام

می‌دهند. (نادرست)

گزینه «۴»: مولکول‌های یک ماده جامد، مثل گلوله‌هایی هستند که با یک

سری فنر به یکدیگر متصل شده‌اند. زمانی که آن‌ها را از وضع تعادل خود

دورتر و یا نزدیک‌تر کنیم، نیروهایی بین آن‌ها ایجاد شده که می‌خواهند

آن‌ها را مجدداً به وضعیت تعادل خود بازگردانند.

(صفحه ۲۴ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

۱۶- گزینه «۱»

«عبراله فقه‌زاده»

علت حرکت حشرات روی سطح آب، نیروی کشش سطحی می‌باشد و

ماهیت آن الکتریکی است.

(صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

«هاشم زمانیان»

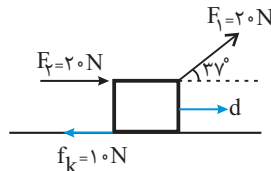
۱۹- گزینه «۴»

برای به‌دست آوردن کار کل، کار هر یک از نیروها را به‌دست می‌آوریم:

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta_1$$

$$\Rightarrow W_{F_1} = 20 \times 20 \times \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow W_{F_1} = 400 \times \frac{4}{5} = 320 \text{ J}$$



$$W_{F_2} = F_2 d \cos \theta_2 \Rightarrow W_{F_2} = 20 \times 20 \times \cos 0^\circ = 400 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta_3 \Rightarrow W_{f_k} = 10 \times 20 \times \cos 180^\circ = -200 \text{ J}$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} = 320 + 400 + (-200) = 520 \text{ J}$$

(صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی) (کلار، انرژی و توان)

«سیرعلی میرنوری»

۲۰- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ و با توجه به این‌که

$$K_2 = K_1 + 44 \text{ (J)} \text{ و } v_2 = v_1 + \frac{20}{100} v_1 = 1/2 v_1$$

v_1 را می‌یابیم و سپس K_1 را حساب می‌کنیم.

$$K_2 = K_1 + 44 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + 44 \xrightarrow{\substack{v_2 = 1/2 v_1 \\ m = 2 \text{ kg}}} \frac{1}{2} \times 2 \times 1/4 v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_1^2 + 44 \Rightarrow 1/4 v_1^2 - v_1^2 = 44$$

$$\frac{1}{4} \times 2 \times 1/4 v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_1^2 + 44 \Rightarrow 1/4 v_1^2 - v_1^2 = 44$$

$$\Rightarrow 0/44 v_1^2 = 44 \Rightarrow v_1^2 = 100 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

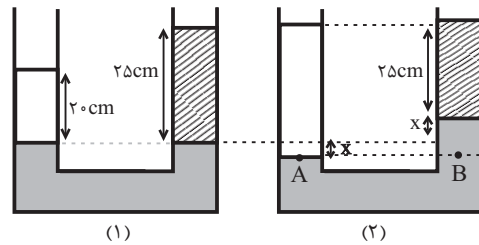
اکنون K_1 را می‌یابیم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \Rightarrow K_1 = 100 \text{ J}$$

(صفحه‌های ۵۳ و ۵۵ کتاب درسی) (کلار، انرژی و توان)

«شهاب نصیری»

۱۷- گزینه «۳»



بعد از اضافه کردن آب به ستون سمت چپ، سطح جیوه در آن پایین آمده و در شاخه دیگر بالا می‌رود. با استفاده از رابطه فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 1 \times (25 + 2x) = 13/6 (2x) + 0/8 \times 25$$

$$25 + 2x = 27/2x + 20 \Rightarrow 5 = 25/2x \Rightarrow x = \frac{25}{126} \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع ستون آب به اندازه زیر باید اضافه شود:

$$(25 + 2x) - 20 = 25 + 2 \times \frac{25}{126} - 20 = \frac{340}{63} \approx 5/4 \text{ cm}$$

(صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

«مصطفی کیانی»

۱۸- گزینه «۴»

مطابق معادله پیوستگی، مقدار آبی که در مدت ۱۰s از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد، برابر با مقدار آبی است که در همین مدت از سطح مقطع (۲) لوله خارج می‌شود. بنابراین ابتدا مقدار آبی را که در مدت ۱s از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد، می‌یابیم. طبق معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}, D_1 = 20 \text{ cm} \xrightarrow{r = \frac{D}{2}} r_1 = 10 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$A_1 = \pi r_1^2 \xrightarrow{r_1 = 10^{-1} \text{ m}} A_1 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$A_2 v_2 = A_1 v_1 \Rightarrow A_2 v_2 = 3 \times 10^{-2} \times 2$$

$$\Rightarrow A_2 v_2 = 6 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

می‌بینیم در هر ثانیه $6 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ آب از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد که در هر ثانیه همین مقدار آب نیز از سطح مقطع (۲) لوله خواهد گذشت. بنابراین مقدار آبی که در مدت ۱۰s از سطح مقطع (۲) لوله می‌گذرد، برابر با $6 \times 10^{-2} \times 10 = 0/6 \text{ m}^3$ است. با توجه به اینکه $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ می‌باشد، مقدار آب عبوری در مدت ۱۰s بر حسب لیتر برابر است با:

$$V = 0/6 \times 1000 = 600 \text{ L}$$

(صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)



شیمی (۱)

۲۱- گزینه «۱»

(علی امینی)

جرم هر اتم هیدروژن تقریباً برابر 1amu است؛ پس:

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

$$N_A = \frac{1}{1/66 \times 10^{-24}} = \frac{10^0}{1/66} \times 10^{23} = 6/02 \times 10^{23}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین هیدروژن $1/008 \text{amu}$ می‌باشد.

گزینه «۳»: گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود. این در حالی است که یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به‌شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه در عمل ناممکن است.

گزینه «۴»: در جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین عناصرها ذکر می‌شود. (نه عدد جرمی)

(صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۶ تا ۱۸) (کیهان، زاگراه الفبای هستی)

۲۲- گزینه «۲»

(سید ممد رضا میرقائمی)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) صحیح‌اند.

عبارت «الف»: در جدول تناوبی گروه‌های ۴ تا ۱۲ همگی چهار عنصری هستند که مربوط به دسته d می‌باشند.

توجه کنید که گروه ۳ بیش از چهار عنصر در خود جای داده است.

عبارت «ب»: در دسته f جدول تناوبی دو ردیف ۱۴ تایی وجود دارد.

عبارت «پ»: در تناوب‌های ۲ و ۳ عنصرهای $\text{Li, Be, Ne, Na, Mg, Al, Si, Cl, Ar}$ همگی دارای نماد شیمیایی دو حرفی‌اند.

عبارت «ت»: تکنسیم اولین عنصر ساخت بشر است که در دسته d جدول دوره‌ای جای دارد.

(صفحه‌های ۷ و ۹ تا ۱۳) (کیهان، زاگراه الفبای هستی)

۲۳- گزینه «۳»

(علی امینی)

عبارت‌های اول، دوم و سوم نادرست‌اند.

عبارت اول: از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی؛ ۲۶ عنصر ساختگی (۲۲٪) و ۹۲ عنصر طبیعی (۷۸٪) هستند.

عبارت دوم: ترتیب درصد فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به‌صورت $^{25}\text{Mg} > ^{26}\text{Mg} > ^{24}\text{Mg}$ است.

عبارت سوم: در ایزوتوپ ^1_1H ، ۵ نوترون و ۱ پروتون وجود دارد. در نتیجه اختلاف تعداد ذرات زیراتمی درون هسته برابر ۴ است.

عبارت چهارم: با افزایش گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان دار) در تودهٔ سرطانی، امکان تصویربرداری از بافت سرطانی فراهم می‌شود.

(صفحه‌های ۵ تا ۹) (کیهان، زاگراه الفبای هستی)

۲۴- گزینه «۴»

(هسین ناصر ثانی)

فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: الزاماً این عبارت درست نیست، برای مثال در ترکیب CuCl ، مجموع قدرمطلق بار آنیون و کاتیون برابر ۲ است، اما کاتیون Cu^+ به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسد.

عبارت دوم: مجموع قدرمطلق بار کاتیون و آنیون در ترکیب XY برابر ۴ است، اما در ترکیب Ca_3P_2 ، مجموع قدرمطلق بار کاتیون و آنیون برابر ۵ است.

عبارت سوم: اگر کاتیون و آنیون DZ هم الکترون باشند، یعنی اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر با ۶ است (برای مثال Al و N) یا SC و P)؛ بنابراین بین این دو عنصر ۵ عنصر قرار دارد.

(صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰) (کیهان، زاگراه الفبای هستی)

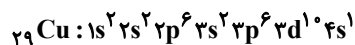
۲۵- گزینه «۲»

(هسن عیسی زاده)

بررسی موارد:

ردیف (ا): عنصر خانه ۲۴ جدول تناوبی نخستین عنصری است که در لایهٔ سوم خود ۱۳ الکترون دارد. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

ردیف (ب): عنصر Cu با آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^1 4s^1$ دارای ۷ الکترون با $I=0$ و ۱۰ الکترون با $I=2$ است.



ردیف (پ): از ۱۸ عنصر دورهٔ چهارم، ۳ عنصر دارای زیرلایهٔ $4s^1$ و ۱۵ عنصر دارای زیرلایهٔ $4s^2$ می‌باشند. یعنی ۳ عنصر دارای ۷ الکترون با $I=0$ و ۱۵ عنصر دارای ۸ الکترون با $I=0$ هستند.

ردیف (ت): در $[\text{Ar}]3d^1 4s^1$ ، M^{3+} ، ۲ الکترون با $I=0$ ، $n=3$ و

$$\frac{10}{2} = 5$$

۱۰ الکترون با $I=2$ هستند.

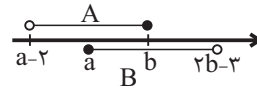
(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷) (کیهان، زاگراه الفبای هستی)

ریاضی (۱)

گزینه «۴»

(علی آزار)

برای اینکه اجتماع دو بازه A و B به صورت بازه (c,d) باشد، خواهیم داشت:



$$\begin{cases} a \leq b \Rightarrow a - b \leq 0 & (1) \\ 2b - 3 > a \Rightarrow b > \frac{a+3}{2} \Rightarrow -2b < -\frac{a+3}{2} & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow a - b - 2b < -\frac{a+3}{2} \Rightarrow a - 3b < -\frac{a+3}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

گزینه «۲»

(هاری پولاری)

$$a_{15} = 30 \Rightarrow a_1 + 14d = 30 \quad (1)$$

$$a_{11} - a_7 = 2a_5 \Rightarrow 4d = 2a_1 + 4d \Rightarrow a_1 + 2d = 0 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow d = 2/5, a_1 = -5$$

$$\Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d = -5 + 2/5(n-1) = -7/5 + 2/5n$$

$$10 \leq -7/5 + 2/5n \leq 99 \Rightarrow 17/5 \leq 2/5n \leq 106/5$$

$$\Rightarrow 7 \leq n \leq 42/6 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \in \{7, 8, \dots, 42\}$$

پس ۳۶ جمله دو رقمی دارد.

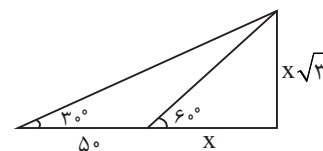
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

گزینه «۳»

(هاری پولاری)

می‌دانیم $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ بنابراین اگر فاصله باقی مانده تا خانه را X بگیریم،

ارتفاع ساختمان $X\sqrt{3}$ می‌شود.



$$\tan 30^\circ = \frac{X\sqrt{3}}{X+50} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{X\sqrt{3}}{X+50} \Rightarrow X = 250m$$

ارتفاع پنجره: $X\sqrt{3} = 250\sqrt{3}$

(مثلات، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵ کتاب درسی)

گزینه «۳»

(علی آزار)

طرفین رابطه را بر $\sin x \cos x$ تقسیم می‌کنیم.

$$\sin^2 x - \cos^2 x = 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x} = 2 \Rightarrow \frac{\sin^2 x}{\sin x \cos x} - \frac{\cos^2 x}{\sin x \cos x} = 2$$

$$\Rightarrow \tan x - \cot x = 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} (\tan x - \cot x)^2 = 4$$

$$\Rightarrow \tan^2 x + \cot^2 x - 2 \tan x \cot x = 4$$

$$\Rightarrow \tan^2 x + \cot^2 x = 6$$

(مثلات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

گزینه «۲»

(مفسر اسماعیل پور)

خواهیم داشت:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = 3 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = 3$$

$$\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

$$A = \sin \alpha + \cos \alpha \xrightarrow{\text{طرفین به توان } 2}$$

$$A^2 = \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{1} + \underbrace{2 \sin \alpha \cos \alpha}_{2 \times \frac{1}{3}} = 1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$$

$$A^2 = 1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \Rightarrow A = \pm \sqrt{\frac{5}{3}}$$

α در ربع اول است پس $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ مثبت‌اند؛ پس A مثبت است.

$$A = \frac{\sqrt{15}}{3}$$

(مثلات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)



۳۶- گزینه «۱»

(بهنام کلاهی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: $0 < a < 1 \Rightarrow a^3 < a^2$

گزینه «۳»: $0 < a < 1 \Rightarrow a < \sqrt[3]{a} \Rightarrow a < a^{\frac{1}{3}}$

گزینه «۴»: $0 < a < 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{a}\right)^5 > \left(\frac{1}{a}\right)^4 \Rightarrow a^{-5} > a^{-4}$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt[3]{a}} = 2 \Rightarrow \frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{3}}} = a^{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}} = a^{\frac{b-2}{3}} = 2 \Rightarrow (a^{\frac{1}{3}})^{b-2} = 2$$

$$\Rightarrow (a^{\frac{1}{3}})^{b-2} = (2)^{b-2} \Rightarrow (a^{\frac{1}{3}})^2 = (2)^2 \Rightarrow (a^{\frac{1}{3}})^2 = 4$$

$$\frac{1}{a^{\frac{2}{3}}} = 4 \Rightarrow \sqrt[3]{\frac{1}{a^2}} = 2 \Rightarrow \frac{1}{a^2} = 2^3 = 8 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{8} \Rightarrow a = \frac{1}{\sqrt{8}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۴»

(رضا سیرتوفی)

می‌دانیم که $x^2 + 4x + 1 = 0$ می‌باشد، طرفین معادله را بر x تقسیم می‌کنیم:

$$x^2 + 4x + 1 = 0 \xrightarrow{+x} x + 4 + \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = -4$$

طرفین را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$x + \frac{1}{x} = -4 \Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} + 3x \left(\frac{1}{x}\right) \underbrace{\left(x + \frac{1}{x}\right)}_{-4} = -64$$

$$\Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} - 12 = -64$$

$$\Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} = -52$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

توسط اتحادهای کمکی داریم:

$$a^3 - 27b^3 = (a - 3b)^3 + 9ab(a - 3b) = 125 + 45ab = 485$$

$$\Rightarrow 45ab = 360 \Rightarrow ab = 8$$

حال داریم:

$$a - 3b = 5 \xrightarrow{\text{توان } 2} a^2 + 9b^2 - 6ab = 25 \Rightarrow a^2 + 9b^2 = 73$$

پس:

$$(a + 3b)^2 = a^2 + 9b^2 + 6ab = 73 + 48 = 121 \Rightarrow a + 3b = 11$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳»

(امیرحسین زنگنه)

اگر یک عبارت درجه ۲ برابر صفر باشد و آن عبارت مربع کامل باشد یعنی یک ریشه

مضاعف دارد یا به عبارتی $\Delta = 0$ است.

$$\frac{8}{9}x^2 + bx + \frac{1}{9} = 0$$

$$a = \frac{8}{9} \quad b = b \quad c = \frac{1}{9}$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow b^2 - 4\left(\frac{8}{9}\right)\left(\frac{1}{9}\right) = 0$$

$$b^2 - \frac{16}{9} = 0 \Rightarrow b^2 = \frac{16}{9} \Rightarrow b = \pm \frac{4}{3}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)