



کد مدرسه

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲ ۲۲ دی ۱۴۰۲

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی (۱)	۳۰	۱	۳۰	فصل ۱ تا فصل ۴ تا انتهای گفتار ۱ (صفحه ۱ تا ۵۴)	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱	۵۰	فصل ۱ تا فصل ۳ تا ابتدای قضیه کار و انرژی جنبشی (صفحه ۱ تا ۶۰)	۲۵ دقیقه
۳	شیمی (۱)	۲۰	۵۱	۷۰	فصل ۱ و فصل ۲ (صفحه ۱ تا ۷۴)	۲۰ دقیقه
۴	ریاضی (۱)	۲۰	۷۱	۹۰	فصل‌های ۱ تا ۴ (صفحه ۱ تا ۹۳)	۳۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۹۰			مدت پاسخ‌گویی:	۱۰۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱. کدام صحیح مطرح شده است؟

- ۱) در داخلی‌ترین لایه ساختار بافتی قلب، همانند لایه میانی، می‌توان ساختارهای صفحات بینابینی را یافت.
- ۲) محل اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین، در مجاور همان محلی است که اکسیژن متصل می‌شود.
- ۳) یاخته‌هایی از بخش‌های داخلی غده معده برخلاف یاخته‌های پوشش سطحی معده، آنزیم ترشح می‌کنند.
- ۴) هر بوم سازگان از چندین زیست بوم تشکیل شده است که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۲. کدام گزینه به صورت صحیح مطرح شده است؟

- ۱) در بافت پیوندی سستی که به لایه زیر مخاط مری تعلق دارد، رشته‌های کلاژن همانند رشته‌های کشسان، به صورت دستجاتی موازی با هم قرار گرفته‌اند.
- ۲) دی ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند، مثلاً در تبدیل یک دی‌ساکارید به دو مونوساکارید، یک مولکول آب تولید می‌شود.
- ۳) یکی از علل زیان‌بار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با هوا واکنش داده، کربنیک اسید تولید کند و pH را کاهش دهد که عملکرد پروتئین‌ها را مختل می‌کند.
- ۴) پس از گره دهلیزی بطنی رشته‌هایی از بافت هادی که در دیواره بین دو بطن وجود دارند به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند و جریان الکتریکی را در بطن‌ها پخش می‌کنند.

۳. با توجه به طرح زیر و مطالب کتاب درسی، از نظر عملکرد دستگاه تنفسی فرد، انتظار داریم در این لحظه،

انقباض ماهیچه‌های برخلاف رخ داده باشد.

- ۱) بین دنده‌ای خارجی و شکمی - ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و دیافراگم
 - ۲) بین دنده‌ای داخلی و شکمی - ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی
 - ۳) دیافراگم و شکمی - انواع ماهیچه‌های بین دنده‌ای
 - ۴) دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی و ناحیه گردنی - ماهیچه‌های دیگر
- شرکت‌کننده در تنفس



۴. در رابطه با لوزالمعده، چند مورد به طور نادرست مطرح شده است؟

- بزرگترین سیاهرگی که از پایین وارد دهلیز راست قلب می‌شود، از پشت آن عبور می‌کند.
- سمت چپ آن در خمیدگی دوازدهه قرار گرفته است.
- یکی از مجاری آن، با پیوستن به مجرای صفرا، به صورت مشترک ترشحات خود و صفرا را وارد بخش میانی دوازدهه می‌کند.
- بیکربنات آن اثر اسید معده را خنثی می‌کند تا دیواره دوازدهه آسیب نبیند و هم محیط مناسب برای

آنزیم‌های لوزالمعده فراهم شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵. در زمانی از فرایندهای تنفسی، که اکثر دنده‌ها و بخش عمده دیافراگم در حال دورشدن از همدیگراند. قطعاً:

- ۱) ماهیچه‌های ناحیه گردن در حال انقباض است.
- ۲) ماهیچه‌های ناحیه گردن در حال استراحت است.
- ۳) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض است.
- ۴) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت است.

۶. براساس کتاب درسی و از نظر علمی باید بگوییم «در رگ‌هایی که خون را وارد حفره دهلیز راست

قلب ما می‌کنند، نسبت به رگ‌هایی که خون را وارد حفره دهلیز چپ می‌کنند، اکسیژن کمتر و کربن دی‌اکسید بیشتری دارند.»

۱) همه - بسیاری ۲) بسیاری - همه ۳) همه - همه ۴) بسیاری - بسیاری



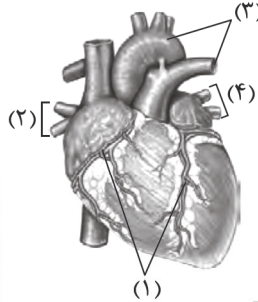
محل انجام محاسبات

۷. کدام گزینه به صورت درست مطرح شده است؟

«در»

- (۱) نشخوار کنندگان، یاخته‌های دیوارهٔ بزرگ‌ترین بخش معده برخلاف یاخته‌های دیگر بدن، واجد ترکیباتی جهت تجزیه و نرم کردن غذاهای سلولزی هستند.
- (۲) ماهی‌ها، برخلاف هر جانور دیگر، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که می‌توانند نیازهای تبدلات گازی یاخته‌های پیکر خود را توسط تیغه‌های آبششی تأمین کنند.
- (۳) پرندگان، جایگاه جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار، نسبت به سایرین، در طرفین ساختار نای است.
- (۴) حشرات، انشعابات نایدیسی در همهٔ بخش‌های بدن به جز بخش جلویی و انتهایی بدن وجود دارند.

۸. با توجه به شکل زیر، عدد نشان‌دهندهٔ رگ‌هایی است که



- (۱) ۱، سخت شدن دیوارهٔ آنها (تصلب شرائین) ممکن است باعث سکته قلبی شود.
- (۲) ۲، خون پر اکسیژن را وارد دهلیزی می‌کنند که با دریچه سه لختی در تماس است.
- (۳) ۳، از دهلیزهای چپ و راست خارج و خون را به کل بدن و شش‌ها می‌رسانند.
- (۴) ۴، خون پر اکسیژن را وارد دهلیزی می‌کنند که با دریچه دو لختی در تماس است.

۹. چند مورد صحیح است؟

- (الف) هر جانوری، از طریق روش یا روش‌هایی از انواع چهار روش اصلی تنفس، نیازهای تبدلات گازی خود را برطرف می‌کند.
- (ب) در هر بخشی از دستگاه تنفسی ما که می‌تواند با هوای مرده در تماس باشد، امکان مرطوب شدن هوا وجود دارد.
- (ج) هر جانوری که توانایی جذب مواد مغذی جهت رفع نیازهای غذایی خود را دارد، واجد نوعی دستگاه گوارشی است.
- (د) در هر بخشی از دستگاه تنفسی ما که، امکان مرطوب شدن هوا وجود دارد، یاخته‌های مژک‌دار قابل مشاهده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰. با توجه به کتاب درسی، به طور معمول، در هر زمانی که دریچه‌های سینی هستند، همانند هر زمانی که

دریچه‌های دهلیزی بطنی هستند، به طور حتم

(۱) باز - بسته - فشار خون بطن‌ها در حد پایین قرار ندارد.

(۲) بسته - باز - دهلیزها در حال استراحت به سر می‌برند.

(۳) بسته - باز - خون به درون بطن‌ها وارد نمی‌شود.

(۴) باز - بسته - خون وارد هر چهار حفره قلب می‌شود.

۱۱. به طور معمول صحیح نیست که بگوییم

- (۱) بسیاری از یاخته‌های ماهیچه قلب ما، به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متصل هستند.
- (۲) یکی از نایژه‌های اصلی که نسبت به نایژه دیگر طول بیشتری دارد، درون ریه‌ای که کوچک‌تر است، انشعاب می‌یابد.
- (۳) درشت‌تر شدن اندازهٔ میوهٔ سیب روی درختان، تا زمان برداشت میوه، نوعی رشد محسوب می‌شود.
- (۴) بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین در خوناب انجام می‌شود.

۱۲. به طور معمول نمی‌توان گفت

- (۱) حمل بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید همانند حمل بیشترین مقدار اکسیژن، به کمک گویچه‌های قرمز انجام می‌شود.
- (۲) در مراحل چرخهٔ قلب، در هر مرحله‌ای که $\frac{1}{4}$ ثانیه طول می‌کشد، خون می‌تواند وارد هر چهار حفره قلب شود.
- (۳) در سطح یاخته‌های استوانه‌ای مخاط نای همانند سطح یاخته‌های استوانه‌ای مخاط رودهٔ باریک، مژک می‌توان یافت.
- (۴) ماهیچهٔ قلب در دو سمت خود با لایه‌هایی در تماس است که حاوی رشته‌های پروتئین‌اند.



۲۶. کدام گزینه صحیح مطرح شده است؟

- (۱) کلاسترول، نوعی چربی است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
- (۲) ماهیچه‌های حلقوی (اسفنگترهای) لوله گوارشی، فقط هنگام عبور غذا، از انقباض رها می‌شوند.
- (۳) لایه‌ای از ساختار بافتی دیواره نای که در تماس با درونی‌ترین لایه است، واجد یاخته‌های مژکدار است.
- (۴) در پیراشامه همانند برون شامه، بیش از یک نوع رشته پروتئینی می‌توان یافت.

۲۷. در ساختار لوله گوارش ما، اولین لایه، (از درون به بیرون) چهارمین لایه ساختار نای (از بیرون به درون) مژک است.

- (۱) همانند - واجد (۲) برخلاف - واجد (۳) همانند - فاقد (۴) برخلاف - فاقد

۲۸. به طور معمول در یک فرد سالم و بالغ با تغذیه مناسب، انتظار داریم،

- (۱) حبابک‌ها به علت وجود نیروی کشش سطحی آب، در برابر باز شدن مقاومت کنند و به سختی باز شوند.
- (۲) ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان مختل و به دلیل کم‌خونی، زندگی فرد به خطر بیفتد.
- (۳) ترشحاتی از بخش هادی عملکردی دستگاه تنفس وارد بخش‌هایی از لوله گوارش شود.
- (۴) ضمن کاهش شدید سطح جذب مواد، بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نشود.

۲۹. به طور معمول، می‌توان گفت در

- (۱) در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش ما، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد و سپس وارد خون شود.
- (۲) هر بخش عملکردی از دستگاه تنفس ما، که در انتهای خود به کیسه حبابکی ختم می‌شود، برخلاف قسمتی از بخشی که واجد حلقه غضروفی کامل است، کاملاً در درون شش‌ها واقع شده است.
- (۳) دستگاه گوارش ما، با باز شدن نزدیک‌ترین اسفنگتر لوله گوارش به پرده دیافراگم، کیموس وارد بخشی از لوله گوارشی می‌شود که یک لایه ماهیچه‌ای اضافی نسبت به بقیه بخش‌های لوله گوارش دارد.
- (۴) هر بخش عملکردی از دستگاه تنفس ما، که واجد یاخته‌هایی است که عامل سطح فعال ترشح می‌کنند، برخلاف بخش‌هایی که فاقد نایژک هستند، توانایی مقابله با عوامل بیماری‌زا وجود ندارد.

۳۰. در زمان‌های متفاوتی که به ترتیب (از راست به چپ) «فشار خون درون سرخرگ آئورت نسبت به بطن چپ بیشتر است» و زمانی که «خون در داخل دهلیزها انباشته می‌شود» می‌توان انتظار داشت دریچه سینی آئورتی و دریچه‌های دهلیزی بطنی باشد.

- (۱) بسته - باز (۲) باز - بسته (۳) بسته - بسته (۴) باز - باز

فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

۳۱. توسط یک لوله که از آن آب با آهنگ ثابت $\frac{mL}{min} = 18$ خارج می‌شود، می‌خواهیم یک استخر با مساحت

$3m^2$ و عمق $2m$ را پر از آب کنیم، برای این کار چند دقیقه زمان لازم است؟

- (۱) $\frac{1}{3} \times 10^5$ (۲) 2×10^6 (۳) $\frac{1}{3} \times 10^2$ (۴) $\frac{1}{18} \times 10^2$

۳۲. جسمی به جرم $5kg$ را 10 متر روی سطح افقی با نیروی $20N$ می‌کشیم. اگر نیرو و جابه‌جایی در یک جهت باشند، کار نیروی F در این جابه‌جایی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

$$(1) \frac{2 \times 10^{-1} \text{ gm}^2}{\text{ms}^2} \quad (2) \frac{2 \times 10^{-1} \text{ mgm}^2}{\mu\text{s}^2}$$

$$(3) \frac{2 \times 10^{-3} \mu\text{gm}^2}{\text{ks}^2} \quad (4) \text{گزینه‌های ۱ و ۳ درست است.}$$

۳۳. می‌خواهیم مکعبی به جرم $5kg$ را از ماده‌ای بسازیم که وقتی آن را روی سطح آب یک استخر قرار دهیم،

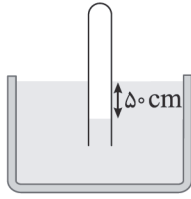
مکعب در آب فرو نرود، کمینه حجم این مکعب چند cm^3 باید باشد؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 - \frac{g}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰



محل انجام محاسبات

۳۴. در شکل زیر مقداری گاز در انتهای لوله محبوس است. اگر فشار گاز محبوس $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ و فشار هوای



محیط 10^5 Pa باشد، چگالی مایع درون ظرف چند $\frac{\text{g}}{\text{L}}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۴ (۱)

۴۰۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۳)

۲ (۴)

۳۵. درون یک استوانهٔ مدرج به حجم ۳ لیتر به اندازهٔ نیم کیلوگرم از مادهٔ A می‌ریزیم و بر روی آن مایع B می‌ریزیم و استوانه کاملاً پر می‌شود. اگر جرم مایع B ۱۲۰۰ گرم باشد، چگالی مادهٔ A در SI کدام است؟

$$(\rho_B = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۵۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۵ (۲)

۰.۵ (۱)

۳۶. مخلوط آب و یخی با دمای 0°C داریم که جرم یخ ۱۰ درصد از جرم آب کمتر است. اگر مخلوط را در فریزر قرار دهیم و ۴۵ درصد آب، یخ بزند، حجم مخلوط چند درصد اضافه شده است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۱۲/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۳۷. فشار ستون ۲۵ سانتی‌متر از یک مایع به چگالی $2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۴۰ (۴)

۰/۴ (۳)

۵۰ (۲)

۰/۵ (۱)

۳۸. دو استوانه با سطح مقطع‌های برابر در اختیار داریم. در استوانهٔ A مقداری آب تا ارتفاع h_A وجود دارد و فشار وارد بر کف طرف A را P_A می‌نامیم. حال اگر در استوانهٔ B تا ارتفاع h_B جیوه بریزیم و جرم جیوه با آب برابر باشد و همچنین فشار وارد بر کف طرف B را P_B بنامیم، کدام گزینه درست است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \rho_{\text{آب}}$)

$$\frac{P_B}{P_A} = 13.6 (4)$$

$$\frac{P_B}{P_A} = 1 (3)$$

$$1 < \frac{P_B}{P_A} < 2 (2)$$

$$1 < \frac{P_B}{P_A} < 13.6 (1)$$

۳۹. چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) سطح قطره آب در سقوط آزادانه، تمایل به کمینه کردن مساحتش دارد بنابراین مانند یک پوسته کشیده شده می‌شود.

(ب) رابطهٔ $W = Fd \cos \theta$ برای هر نیروی وارد بر جسم کاربرد دارد.

(ج) نیروی شناوری وارد بر جسم درون شاره به شکل ظرف محتوی مایع بستگی دارد.

(د) بنا به اصل برنولی آهنگ شارش حجمی شاره هنگامی که از لولهٔ پهن‌تر به لولهٔ باریک‌تر شارش می‌کند، افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰. در یک دریاچه اختلاف فشار کل در نقطهٔ A با فشار کل در نقطهٔ B نصف فشار هوای محیط است، فاصلهٔ

قائم A تا B چند متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

۲/۵ (۴)

۵ (۳)

۱۰ (۲)

۷/۵ (۱)

۴۱. در یک ظرف استوانه‌ای شکل مقداری آب و روغن با چگالی‌های $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. اگر جرم روغن دو برابر جرم آب و مجموع ارتفاع دو مایع در ظرف ۲۸ cm باشد، فشار در کف

ظرف چند پاسکال می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۳۲۰۰ (۴)

۲۴۰۰ (۳)

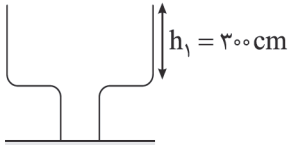
۱۶۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)



۴۲. یک مخزن آب که دهانه بالایی آن در مجاورت هوا قرار دارد. مطابق شکل از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده و مساحت قاعده قسمت پایینی مخزن، یک متر مربع و قسمت بالایی آن دو متر مربع است. اگر گنجایش ظرف ۷۰۰۰ لیتر باشد و ظرف را پر از آب کنیم، فشار کل در کف مخزن چند کیلوپاسکال

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa})$$



۱۱۴ (۱)

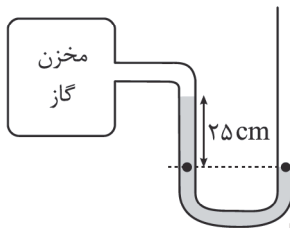
۱۲۴ (۲)

۱۳۴ (۳)

۱۴۰ (۴)

۴۳. برای اندازه‌گیری فشار گاز درون مخزن، لوله U شکلی مطابق شکل محتوی مایعی را به آن وصل کرده‌ایم،

$$\text{اگر چگالی مایع } \frac{1}{2} \frac{\text{kg}}{\text{L}} \text{ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ } (P_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



۱۵۰۰ (۱)

-۱۵۰۰ (۲)

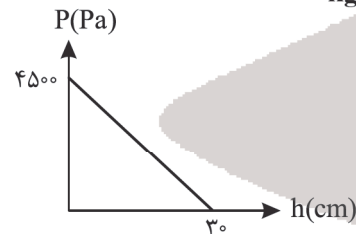
۳۰۰۰ (۳)

-۳۰۰۰ (۴)

۴۴. درون ظرفی مقداری مایع ریخته‌ایم. نمودار فشار ناشی از مایع نسبت به فاصله از کف ظرف به صورت زیر

می‌باشد. مایع را درون ظرفی به ارتفاع ۶۰ cm و سطح قاعده ۱ m² می‌ریزیم به طوری که تا ارتفاع ۵/۰ متری بالا بیاید. فشار کل وارد بر کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟

$$(P_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



۱۷۵ (۱)

۱۰۷۵۰۰ (۲)

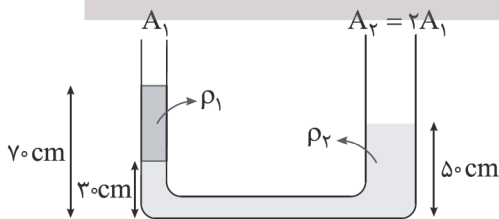
۱۷۵۰۰۰ (۳)

۱۰۷۰۵ (۴)

۴۵. مطابق شکل سطح مقطع دو شاخه لوله U شکل به صورت $A_2 = 2A_1$ و $A_2 = 2A_1$ است. دو مایع مخلوط نشدنی

در حال تعادل هستند. اگر در شاخه سمت چپ، حجم مایع ρ_1 را دو برابر کنیم، سطح مایع در شاخه سمت

$$\text{راست چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ } (\rho_2 = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



$\frac{40}{3}$ (۱)

$\frac{10}{3}$ (۲)

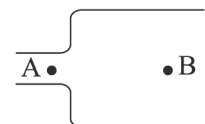
۲۰ (۳)

$\frac{20}{3}$ (۴)

۴۶. در شکل زیر شعاع لوله در قسمت A، ۴۰ درصد کمتر از شعاع لوله در قسمت B است. اگر شماره

تراکم‌ناپذیر باشد و از A به طرف B به طور لایه‌ای و یکنواخت حرکت کند، تندی شماره A تا B چند

درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۶۴٪ افزایش می‌یابد.

(۲) ۳۶٪ افزایش می‌یابد.

(۳) ۶۴٪ کاهش می‌یابد.

(۴) ۳۶٪ کاهش می‌یابد.



محل انجام محاسبات

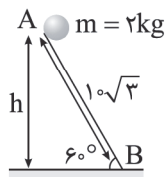
۴۷. اگر تندی متحرکی به جرم m به اندازه $2 \frac{m}{s}$ افزایش پیدا کند. افزایش انرژی جنبشی آن $\frac{1}{5}$ انرژی جنبشی اولیه می‌شود. تندی اولیهٔ متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۱۵

۴۸. جسمی به جرم 3 kg روی سطح افقی xOy قرار دارد. به این جسم سه نیروی $\vec{F}_1 = 1 \cdot N \hat{i}$ و $\vec{F}_2 = 3 \cdot N \hat{i}$ و $\vec{F}_3 = 4 \cdot N \hat{j}$ وارد می‌شود. اگر اندازهٔ کار نیروی F_3 برابر با 3 J و اندازهٔ کار نیروی F_2 برابر 2 J باشد. جابه‌جایی جسم در محور عمودی و کار نیروی F_1 در SI چقدر است؟

- (۱) 5 m و 5 J (۲) 1 m و 5 J (۳) 5 m و 10 J (۴) 10 m و 10 J

۴۹. در شکل زیر، گلوله بدون تندی اولیه از نقطهٔ A رها شده است. اگر اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر گلوله را f_k در نظر بگیریم، کار نیروی وزن از لحظهٔ رها شدن گلوله تا لحظهٔ رسیدن گلوله به نقطهٔ B چند ژول



است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $10 \cdot \sqrt{3}$
(۲) ۳۰۰
(۳) $-10 \cdot \sqrt{3}$

(۴) نیروی f_k باید معلوم باشد.

۵۰. جسمی تحت تأثیر سه نیروی $F_1 = 5 \text{ N}$ و $F_2 = 3 \text{ N}$ و F_3 قرار دارد. اگر کار کل در جابه‌جایی d ، 5 J و کار نیروی F_1 و F_2 در این جابه‌جایی به ترتیب 3 J و -7 J باشد، کار نیروی F_3 در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) -90

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۵۱. کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی پر می‌کند؟

«بازگشت الکترون از لایه‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ به لایهٔ نور مرئی تولید می‌کند و طول موج مربوط به نور از طول موج سایر رنگ‌ها کمتر است.»

- (۱) چهارم - قرمز (۲) سوم - آبی (۳) پنجم - نیلی (۴) دوم - بنفش

۵۲. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در بین ایزوتوپ‌های لیتیم ایزوتوپ سنگین‌تر آن پایدارتر است.
- هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است که همگی در آزمایشگاه ساخته می‌شوند.
- پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی دارند.
- امروزه همهٔ ^{99}Tc موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳. به‌ازای تشکیل هر واحد فرمولی سدیم فسفید، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۴. لایه‌های هواکره در چه تعداد از موارد زیر مشابه هستند؟

- «روند کلی تغییر دما - روند کلی تغییر فشار - غلظت اکسیژن - میزان N_2 »
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵. کدام یک از موارد زیر از کاربردهای آرگون نیست؟

- (۱) جوشکاری
(۲) برش فلزات
(۳) تولید لامپ‌های رشته‌ای
(۴) خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌هایی مانند MRI



۵۶. چه تعداد از موارد زیر جزو ویژگی‌های پلاستیک‌های سبز به شمار نمی‌آیند؟
● نوعی پلیمر هستند.

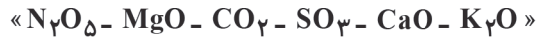
● بر پایه مواد گیاهی و جانوری ساخته می‌شوند.

● زیست تخریب پذیر هستند.

● در ساختار آنها اکسیژن وجود دارد.

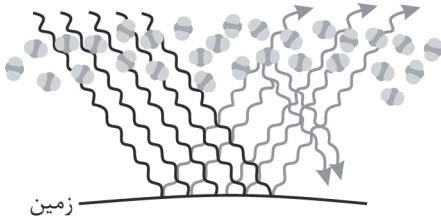
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷. محلول آبی چند ماده زیر باعث می‌شود کاغذ pH آبی رنگ شود؟



۳ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۵۸. با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه درست است؟



زمین

۱) این شکل عملکرد مولکول‌های H_2O در برابر تابش

خورشیدی را نشان می‌دهد.

۲) انرژی پرتوهای تابیده شده به زمین کمتر از انرژی

پرتوهای بازتاب شده است.

۳) این شکل نشان می‌دهد گازهای گلخانه‌ای از خروج

کامل گرمای آزاد شده زمین جلوگیری می‌کنند.

۴) طول موج پرتوهای بازتاب شده از کره زمین کمتر است.

۵۹. کدام یک از موارد زیر در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی در اگزوز اتومبیل تولید می‌شود؟

CO_2 (آ)	SO_2 (ب)	CO (پ)	NO_2 (ت)	C_xH_y (ث)
۱) همه موارد	۲) آ و پ	۳) ت و ث	۴) آ، ب و پ	

۶۰. در رابطه با مدل کوانتومی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) لایه اول همانند لایه دوم یکپارچه است.

ب) الکترون همه وقت خود را در بخش‌های کوچکی در اطراف هسته اتم به نام زیرلایه سپری می‌کند.

پ) در هر لایه حداقل یک زیرلایه وجود دارد که عدد کوانتومی اصلی و فرعی آن یکسان است.

ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی زیرلایه چهارم لایه چهارم برابر ۷ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱. در کدام گزینه فرمول شیمیایی و نام ترکیب با هم مطابقت ندارند؟

۱) پتاسیم سولفید: K_2S

۲) لیتیم نیتريد: LiN_3

۳) آلومینیم اکسید: Al_2O_3

۴) نقره کلرید: $AgCl$

۶۲. در ساختار لوویس چه تعداد از ترکیبات زیر، نسبت جفت‌الکترون‌های پیوندی به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر ۱ است؟

(C , O , S , H)



۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۶۳. آرایش الکترونی عنصری که در زیرلایه با $l=1$ آن ۱۷ الکترون وجود دارد، در کدام گزینه آمده است؟

۱) $[Ne]3s^23p^5$ ۲) $[Ar]3d^14s^2$ ۳) $[Ne]3s^2$ ۴) $[Ar]3d^14s^24p^5$

۶۴. در چه تعداد از مولکول‌های زیر پیوند سه گانه وجود دارد؟

(S , O , N , C , H)

«اتین - کربن مونوکسید - گوگرد دی‌اکسید - آمونیاک - کربن دی‌سولفید»

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۶۵. اگر اتم M دارای دو ایزوتوپ ^{22}M ، ^{20}M باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر 20.18 amu باشد،

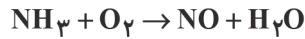
تفاوت درصد فراوانی این دو ایزوتوپ چند است؟ (جرم اتمی را برابر عدد جرمی در نظر بگیرید.)

۹۰ (۱) ۸۲ (۲) ۹۱ (۳) ۸۰ (۴)



محل انجام محاسبات

۶۶. در معادله زیر پس از موازنه، نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به تعداد اتم‌های نیتروژن کدام است؟



۲,۲۵ (۴)

۲,۵ (۳)

۱,۵ (۲)

۱,۲۵ (۱)

۶۷. اگر یون X^{3-} دارای ۳۶ الکترون باشد و تفاوت پروتون‌ها و نوترون‌های آن ۸ واحد باشد، عدد جرمی آن کدام است؟

۷۴ (۴)

۶۸ (۳)

۵۸ (۲)

۸۴ (۱)

۶۸. اگر آرایش الکترونی X^{3+} به $3p^6$ ختم شود، در لایه ظرفیت اتم X چند الکترون وجود دارد؟

۸ (۴)

۲ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۶۹. عنصری که در دوره سوم و گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، چند لایه پر و چند زیرلایه پر دارد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۳ - ۵ (۴)

۵ - ۳ (۳)

۴ - ۲ (۲)

۲ - ۴ (۱)

۷۰. تعداد کل اتم‌های هیدروژن موجود در ۱/۶ گرم متان (CH_4) و ۱/۸ گرم آب کدام است؟۳۶/۰۲ × ۱۰^{۲۳} (۴)۱/۰۸ × ۱۰^{۲۳} (۳)۳/۶۱۲ × ۱۰^{۲۳} (۲)۶/۰۲ × ۱۰^{۲۳} (۱)

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

ریاضی

۷۱. اگر مجموعه $k, (-7, k) - (-1, 8)$ فقط شامل سه عدد صحیح و k عددی صحیح باشد، مقدار k کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۷۲. اگر $n(U) = 38$ (مجموعه مرجع است) و $n(A' \cap B) = 2x - 1$ و $n(A' \cap B') = x - 1$ و $n(A \cup B) = 4x + 4$ باشد، کدام است؟

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۱۷ (۱)

۷۳. جملات سوم، نهم و بیستم یک دنباله حسابی به ترتیب $2x + 1$ ، $3x + 4$ و $5x + 3$ می‌باشد. قدر نسبت دنباله حسابی کدام است؟

۳/۲ (۴)

۷/۶ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

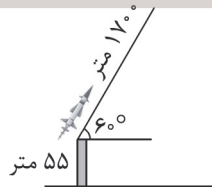
۷۴. در یک دنباله هندسی، مجموع ۳ جمله اول ۲۱ و مجموع سه جمله بعدی ۱۳۴۴ است. مجموع جمله اول و قدرنسبت این دنباله کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۷۵. یک موشک مطابق شکل در ارتفاع ۵۵ متری از سطح زمین با زاویه 60° پرتاب می‌شود. پس از طی 170° متر با همین زاویه، موشک به چه ارتفاعی از سطح زمین می‌رسد؟ ($\sqrt{3} \approx 1.7$)

۱۵۰۰ متر (۱)

۱۵۵۰ متر (۲)

۱۶۰۰ متر (۳)

۱۵۶۰ متر (۴)

۷۶. اگر $\cos \alpha = \frac{-12}{13}$ و α در ناحیه دوم باشد، حاصل $\sin \alpha + \tan \alpha$ کدام است؟

۵/۱۵۶ (۴)

-۱۲۵/۱۵۶ (۳)

۱۲۵/۱۵۶ (۲)

-۵/۱۵۶ (۱)

۷۷. اگر $\tan \alpha + \cot \alpha < 0$ و $\sin \alpha > \cos \alpha$ ، آنگاه زاویه α در ناحیه چندم دایره مثلثاتی واقع است؟

چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)

۷۸. با فرض تعریف شده بودن، عبارت $1 - \frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cos \alpha}$ با کدام عبارت برابر است؟ $\cot \alpha$ (۴) $\cos \alpha$ (۳) $\tan \alpha$ (۲) $\sin \alpha$ (۱)



۷۹. خط $۲x + ۳y = ۲$ با جهت مثبت محور x زاویه α می‌سازد. حاصل $\frac{۳ \sin \alpha - \cos \alpha}{\tan \alpha}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{\sqrt{5}}{۱۰}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{۲}$ (۳) $-\frac{\sqrt{5}}{۲}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{۱۰}$

۸۰. اگر a عددی مثبت و $\sqrt[5]{a} > \sqrt[3]{a}$ باشد، کدام رابطه زیر صحیح است؟

(۱) $a^2 > a$ (۲) $a^{\frac{2}{3}} > a^{\frac{1}{2}}$ (۳) $a^{\frac{3}{5}} > a^{\frac{5}{7}}$ (۴) $(-a)^{\frac{1}{5}} > (-a)^{\frac{1}{3}}$

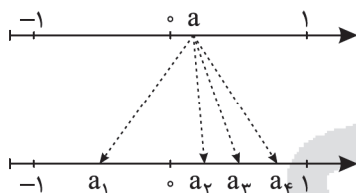
۸۱. حاصل $\sqrt{4\sqrt[3]{4} \times \sqrt[3]{2\sqrt{2}\sqrt{2}}}$ کدام است؟

(۱) $2\sqrt[3]{11}$ (۲) $2\sqrt[3]{25}$ (۳) $2\sqrt[3]{27}$ (۴) $2\sqrt[3]{25}$

۸۲. کدام عامل در تجزیه عبارت $۱۲x^3 - y^3 + ۴x^2y - ۳xy^2$ وجود ندارد؟

(۱) $3x - y$ (۲) $3x + y$ (۳) $2x - y$ (۴) $2x + y$

۸۳. در شکل زیر، نقطه a از محور بالا به ریشه‌های سوم، چهارم و پنجم خود وصل شده است. کدام نقطه ریشه چهارم نقطه a است؟



(۱) فقط a_1

(۲) a_2 و a_1

(۳) فقط a_3

(۴) a_3 و a_1

۸۴. مقدار عبارت $\frac{8x^3 - 6x^2 + 15x - 125}{4x^2 - 2x + 25}$ به ازای $x = \frac{5 - \sqrt{3}}{2}$ کدام است؟

(۱) -5 (۲) $-\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{3} - 5$ (۴) 1

۸۵. جدول تعیین علامت عبارت $A = mx^2 + x + (m^2 - 5)$ به صورت زیر است. حاصل $m + k$ کدام است؟

x	-1	k	$\frac{-13}{3}$ (۱)
A	$-$	$+$	$\frac{2}{3}$ (۳)

۸۶. به ازای چه مقادیری از m عبارت $\frac{m}{4}x^2 + (m+3)x + (m-1)$ همواره مثبت است؟

(۱) $m > 9$ یا $m < -1$ (۲) $m > 9$ (۳) $-1 < m < 9$ (۴) $m > 0$

۸۷. اگر جواب نامعادله $|2x + a| \leq b$ به صورت $[a+1, b-2]$ باشد، حاصل $2a + b$ کدام است؟

(۱) 1 (۲) -4 (۳) -1 (۴) 4

۸۸. اگر معادله $2x^2 + mnx + 4m + 2 = 0$ دارای ریشه مضاعف -3 و معادله $mx^2 - 4nx + k = 0$ دارای

ریشه مضاعف t باشد، مقدار t کدام است؟

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

۸۹. اگر $A = \begin{bmatrix} 3 \\ 11 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 7 \\ 11 \end{bmatrix}$ و $C = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$ ، ۳ نقطه از یک سهمی باشند، کدام یک از نقاط زیر روی سهمی قرار دارد؟

(۱) $\begin{bmatrix} 5 \\ 12 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 5 \\ 13 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 5 \\ 11/5 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 5 \\ 12/5 \end{bmatrix}$

۹۰. از یک رشته سیم به طول ۲۰ متر می‌خواهیم یک مستطیل به مساحت ۲۰ متر مربع بسازیم. اختلاف طول و

عرض این مستطیل کدام است؟

(۱) $\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) 2 (۴) 4



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۲۲ دی ۱۴۰۲



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگاری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	زیست‌شناسی	محمودرضا تیموری	محمودرضا تیموری محمدجواد کتیری - پیام متین نجاتی	معصومه فرهادی فاطمه‌سادات طباطبایی
۲	فیزیک	رضا خالو	وحید کرابی - رضا خالو - امیرعلی میری	محمدرضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۳	شیمی	منصوره بهرامی	مرضیه بحرینی - منصوره بهرامی	علی یاراحمدی - هادی مهدی‌زاده
۴	ریاضی	حسن باطنی	حسن باطنی - داود بوالحسنی	سینا پرهیزکار - نیکا موسوی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زیست‌شناسی

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.
در طی انقباض بطنی، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند و فشار خون بطن‌ها در این مرحله زیاد است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۳)
۱۱. گزینه ۴ صحیح است.
هموگلوبین در خوناب!
(۱) مطابق متن کتاب درسی گفتار ۱ فصل ۴ منظور بافت پیوندی متراکم است.
(۲) مطابق شکل کتاب درسی
(۳) رشد میوه‌ها روی درختان میوه است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷، ۳۹، ۴۱، ۴۷ و ۵۱)
۱۲. گزینه ۳ صحیح است.
رد ۳) مزک؟!
(۱) هموگلوبین درون گویچه‌های خونی برای اکسیژن و آنزیم کربنیک انیدراز در غشای گویچه‌های قرمز برای کربن دی‌اکسید.
(۲) منظور استراحت عمومی است.
(۴) بافت پیوندی دو طرف
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۵، ۳۹، ۵۱ و ۵۳)
۱۳. گزینه ۴ صحیح است.
مشکل درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم است! که اندامک‌هایی مانند میتوکندری یافت نمی‌شود!
رد ۱) در هر دو آنزیم‌های ضروری ساخته مشاهده می‌شود.
رد ۲) در هر دو بیکربنات یافت می‌شود.
رد ۳) در هر دو بافت پیوندی یافت می‌شود.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۲، ۲۶، ۳۶ و ۵۱)
۱۴. گزینه ۱ صحیح است.
تأیید عبارت اول: منظور بطن راست است.
تأیید عبارت دوم: منظور بخشی است که به سمت دوازدهه است.
تأیید عبارت سوم: منظور کولون بالا رو است.
رد عبارت چهارم: منظور شش چپ است!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۶، ۴۱ و ۴۸)
۱۵. گزینه ۲ صحیح است.
در بزاق، آنزیم گوارشی، آمیلاز و در شیره روده باریک آنزیم‌های گوارشی یافت می‌شود و در هر دو هورمون یافت نمی‌شود.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۲ و ۲۳)
۱۶. گزینه ۱ صحیح است.
منظور پروتئازهای دستگاه گوارشی است که بر پروتئین‌ها تاثیر می‌گذارند.
رد ۱) در مورد پروتئازهای لوزالمعده و روده باریک صادق نیست!
رد ۲) در مورد پروتئازهای روده باریک صادق نیست!
رد ۳) در مورد پروتئاز لوزالمعده صادق نیست!
تأیید مورد چهارم) مطابق متن کتاب درسی فعالیت دستگاه گوارش همانند بخش‌های دیگر بدن تحت ...
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳)
۱۷. گزینه ۳ صحیح است.
با توجه به شکل ساختارهای آبشش ماهی در صفحه ۴۶ کتاب درسی، رگ خونی (آبی رنگ)، به صورت انشعاب خون کم اکسیژن از کمان آبشش ابتدا وارد رشته‌های آبشش می‌شود و سپس با این شبکه مویرگی در هر تیغهٔ آبشش شروع به تهویه شدن با جریان آب ناهمسو می‌گردد.
۱. گزینه ۳ صحیح است.
منظور یاخته‌های اصلی است.
رد ۱) صفحات بینابینی مربوط به لایه ماهیچه‌ای قلب است!
رد ۲) خود همان محل است!
رد ۴) زیست بوم از چندین بوم سازگان تشکیل شده است!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸، ۲۱، ۳۹، ۵۱ و ۵۲)
۲. گزینه ۴ صحیح است.
عیناً متن کتاب درسی است.
رد ۱) با توجه به شکل صفحه ۱۶ کتاب درسی (مربوط به کنکور سراسری ۱۴۰۲ که در آزمون اول نشانه هم با شکل مری متصل شده به معده مطرح کرده بودیم!)
رد ۲) یک مولکول آب مصرف می‌شود!
رد ۳) با آب واکنش می‌دهد!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۶، ۲۳، ۳۹ و ۵۲)
۳. گزینه ۲ صحیح است.
منظور بازدم عمیق و فعال است! که با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز انقباض ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم شش‌ها کمک می‌کند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۱)
۴. گزینه ۱ صحیح است.
تأیید موارد اول و سوم و رد مورد دوم مطابق شکل‌های کتاب درسی تأیید ۴) نقش‌های بیکربنات لوزالمعده است.
از نظر درستی عبارات، پس فقط مورد دوم نادرست است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۷)
۵. گزینه ۳ صحیح است.
منظور زمانی از دم است که ففسه سینه به سمت بالا، اما دیافراگم به سمت پایین حرکت می‌کند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۱)
۶. گزینه ۳ صحیح است.
مقایسه خون تیره و خون روشن با توجه به تعریف کتاب درسی است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۹)
۷. گزینه ۳ صحیح است.
مطابق شکل صفحه ۴۶ کتاب درسی
رد ۱) یاخته‌های این جانور توانایی تولید چنین ترکیباتی را ندارند!
رد ۲) همچنین نوزادان دوزیستان!
رد ۴) در مجاور همهٔ بدن مطابق متن کتاب درسی!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۲، ۳۵ و ۴۶)
۸. گزینه ۴ صحیح است.
۲ تا ۴ سیاهرگ ششی هستند که خون پر اکسیژن را وارد دهلیز چپ می‌کنند.
رد ۱) سرخرگ و سیاهرگ تاجی هستند!
رد ۲) وارد دهلیز چپ می‌کند!
رد ۳) از بطن‌های چپ و راست خارج می‌شوند!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۹)
۹. گزینه ۱ صحیح است.
رد الف) مثال نقض جانور هیدرا!
تأیید ب) در همهٔ این بخش‌ها هوا مرطوب نگه داشته می‌شود (ترشحات مخاطی).
رد ج) مثال نقض کرم کدو!
رد د) مثال نقض حبابک‌ها!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۵، ۳۳ و ۴۵)



۲۵. گزینه ۱ صحیح است.
منظور دم عمیق است.
تأیید الف: در دم عمیق این گونه می شود.
رد ج: فاصله دو پرده جنب به حداکثر می رسد.
رد عبارتهای ب و د: این حالت یعنی دم عمیق انجام شده است و حالا ارسال پیام عصبی دم مفهومی ندارد! حالا شاید بگویید به هر حال سوال گفته شده در پی رسیدن دیگه، اما باز هم نادرست است!
مطابق متن کتاب درسی مسیر پیام عصبی به صورت دستور از طرف مرکز عصبی برعکس است!
(زیست شناسی دهم، صفحه ۴۴)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.
منظور ساختار بافت پیوندی است!
رد ۱) نوعی چربی! یکی از انواع لیپیدها است!
رد ۲) عبور مواد! (متن کتاب درسی)!
رد ۳) لایه‌های که در تماس با لایه مخاط است، هدف سوال می باشد!
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۸، ۳۶ و ۵۱)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.
مطابق شکل ساختارهای لوله گوارش و نای در کتاب درسی
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۳۶)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.
منظور ترشحات مخاطی بخش هادی تنفس است که ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می اندازد!
موارد ۱ و ۲ و ۴، در مواقع بیماری و حالات غیر معمول اتفاق می افتد!
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۵، ۳۶ و ۳۷)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.
منظور نایژک مبادله‌ای است که برخلاف بخشی از نایژه‌ها، به طور کامل درون شش است.
رد ۱) عبارتی است که عیناً در کنکور سراسری ۱۴۰۲ مطرح شده بود و در آزمون نشانه ۱ هم آورده شده بود، منظور پپسین است که وارد خون نمی شود.
رد ۳) با باز شدن پیلور، کیموس وارد معده نمی شود!
رد ۴) می دانیم که بخش مبادله‌ای هم توانایی مبارزه با عوامل بیماری‌زا را دارد.
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱ و ۳۷)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.
در زمانی که سینی آئورت بسته باشد این تفاوت فشار قابل انتظار است و تا خون موقتاً در دهلیزها انباشته شود.
(زیست شناسی دهم، صفحه ۵۳)

فیزیک

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.
$$180 \frac{\text{mL}}{\text{min}} = ? \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \Rightarrow ? = 3 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$V_{\text{استخر}} = 3 \times 2 = 6 \text{m}^3$$

$$\frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = 3 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \Rightarrow \Delta t = 2 \times 10^6 \text{s}$$

$$2 \times 10^6 \text{s} = ? \text{min}$$

$$\Rightarrow ? = \frac{2}{60} \times 10^6 = \frac{1}{3} \times 10^6 \text{min} = \frac{1}{3} \times 10^5 \text{min}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۱۰)

توضیحات سایر گزینه‌ها:
۱) مطابق شکل صفحه ۴۶ کتاب درسی
۲) مطابق شکل صفحه ۴۶ کتاب درسی چون هر رشته آبشش دارای تعدادی تیغه آبششی است.
۴) مطابق شکل صفحه ۴۶ کتاب درسی
(زیست شناسی دهم، صفحه ۴۶)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.
دقت شود که صدای دوم تا اول مدنظر است و انقباض دهلیزها را قبل از شروع انقباض بطن‌ها در این بین داریم که گره پیشاهنگ زودتر تحریک می شود.
رد ۱) صدای اول تا دوم و بحث انقباض بطن‌ها را داریم و ورود خون به بطن‌ها رد می شود!
رد ۳) با توجه به توضیحات پاسخ گزینه ۱، ورود خون به سرخرگ‌ها را داریم.
رد ۴) با توجه به توضیحات پاسخ گزینه ۲، به طور کلی دریچه‌های دهلیزی بطن می توانند باز باشند!
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ و ۵۳)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.
تا خون با فشار مناسب وارد سرخرگ‌ها شود.
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۳)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.
تأیید الف) مطابق شکل کتاب درسی
رد ب) در تک یاخته‌ای، یاخته‌ها معنی ندارد!
رد ج) مثبت و منفی ویژه مهره‌داران شش‌دار است!
رد د) شیردان و روده دارند!
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۵ و ۴۶)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.
مطابق فعالیت ۱ صفحه ۵۰ کتاب درسی
(زیست شناسی دهم، صفحه ۵۰)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.
منظور از بخش اول گزینه، روده باریک است، که بلافاصله بعد از آن روده بزرگ می باشد و مطابق شکل صفحه ۲۶ کتاب درسی به ویژه بخش انتهایی آن از پشت به روده بزرگ متصل می شود.
رد ۱) بخش اول منظور حلق است و بلافاصله اندام مری است که اینگونه نیست!
رد ۲) بخش اول منظور روده باریک است و بلافاصله روده بزرگ است که اینگونه نیست!
رد ۳) بخش اول منظور دهان است و بلافاصله حلق است که اینگونه نیست!
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۶)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.
مطابق شکل صفحه ۲۷ کتاب درسی
رد ۲) نقش مهمی در بازدم دارد.
رد ۳) مطابق شکل و به ویژه متن کتاب درسی، نایدیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند و هر مجرا منفذ ندارد.
رد ۴) در هر دو لایه ماهیچه با بافت پیوندی در تماس است.
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۲۷، ۴۰، ۴۵ و ۵۱)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.
مطابق شکل صفحه ۳۶ کتاب درسی
رد ۱) نایژک‌ها اصلاً غضروف ندارند!
رد ۲) مهاجرت و ترک هوای سرد سازش محسوب نمی شود! (فرار از محیط!)
رد ۴) همه جانداران توانایی پاسخ به محیط را دارند!
(زیست شناسی دهم، صفحه‌های ۷، ۳۶ و ۳۷)

بعد از اینکه ۴۵ درصد آب منجمد می شود، داریم:

$$\left. \begin{aligned} m'_{\text{آب}} &= 0,55 \text{ m} \\ m'_{\text{یخ}} &= 1,35 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V'_{\text{مخلوط}} = \frac{0,55 \text{ m}}{1} + \frac{1,35 \text{ m}}{0,9} = 0,55 \text{ m} + \frac{3}{2} \text{ m} = \frac{2,05}{1,0} \text{ m}$$

$$\frac{\Delta v}{v_1} \times 100 \Rightarrow \frac{2,05 \text{ m} - 2 \text{ m}}{2 \text{ m}} \times 100 = 2,5\%$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۱۶)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} \Rightarrow 2,7 \times 25 = 13,6 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow P = 5 \text{ cm Hg} \Rightarrow P = 50 \text{ mm Hg}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۷)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$P = \frac{F_{\perp}}{A} \quad F_{\perp} = mg \Rightarrow P = \frac{mg}{A} \quad \frac{m_A = m_B}{A_A = A_B} \Rightarrow P_A = P_B$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۳)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

(ب) نادرست، زیرا رابطه $W = Fd \cos \theta$ برای نیروی ثابت تعریف شده است.
(ج) نادرست، زیرا نیروی شناوری به شکل ظرف محتوی مایع بستگی ندارد.
(د) نادرست، آهنگ شارش حجمی شماره (AV) برای یک شماره معین مقدار ثابتی است.

(فیزیک دهم تجربی، صفحه های ۲۹، ۴۲، ۴۳ و ۵۵)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به فرض مسئله:

$$|P_A - P_B| = \frac{1}{4} P_0 \Rightarrow |P_0 + \rho g h_A - (P_0 + \rho g h_B)| = \frac{1}{4} P_0$$

$$|\rho g (h_A - h_B)| = \frac{1}{4} P_0 \Rightarrow 10^3 \times 10 \times |\Delta h_{AB}| = \frac{1}{4} \times 10^5$$

$$\Delta h_{AB} = 5 \text{ m}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۴)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به فرض مسئله:

$$m_o = 2m_w \Rightarrow \rho_o V_o = 2\rho_w V_w \Rightarrow 0,8 \times Ah_o = 2 \times 1 \times A \times h_w$$

$$\Rightarrow h_o = 2,5 h_w \quad (1)$$

$$h_o + h_w = 28 \text{ cm} \Rightarrow 2,5 h_w + h_w = 28 \Rightarrow h_w = \frac{28}{3,5} \Rightarrow h_w = 8 \text{ cm}$$

$$h_o = 20 \text{ cm}$$

فشار مایع در کف ظرف خواهد شد:

$$P = P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow 8000 \times 0,2 \times 10 + 10000 \times 0,8 \times 10 \Rightarrow P = 24000 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۴)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$V_{\text{قسمت بالایی}} = A_1 h_1 = 2 \times 3 = 6 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{کل}} = 7000 \text{ lit} = 7 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{قسمت پایینی}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{قسمت بالایی}} \Rightarrow V_{\text{قسمت پایینی}} = 7 - 6 = 1 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow A_2 h_2 = 1 \Rightarrow 1 \times h_2 = 1 \Rightarrow h_2 = 1 \text{ m}$$

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{هوای}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = \rho_{\text{آب}} g h + P_0$$

ارتفاع کل $(h_1 + h_2)$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 10^3 \times 10 \times 4 + 10^5 = 140000 \text{ Pa} = 140 \text{ kPa}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۴)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$W = F.d \cos \theta \Rightarrow W = 20 \times 10 = 200 \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} = 2 \times 10^2 \frac{\text{gm}^2}{\text{s}^2}$$

بررسی گزینه ها:

$$1) 2 \times 10^{-1} \frac{\text{gm}^2}{10^{-6} \text{ms}^2} = 2 \times 10^5 \frac{\text{gm}^2}{\text{s}^2}$$

$$2) 2 \times 10^{-1} \times \frac{10^{-3} \text{m} \cdot \text{gm}^2}{10^{-12} \text{s}^2} = ? \frac{\text{gm}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow ? = 2 \times 10^8 \frac{\text{gm}^2}{\text{s}^2}$$

$$3) 2 \times 10^{-2} \frac{10^{-6} \text{gm}^2}{10^6 \text{Ks}^2} = ? \frac{\text{gm}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow ? = 2 \times 10^{-15} \frac{\text{gm}^2}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه های ۱۰ و ۵۵)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

برای آن که مکعب بر سطح آب شناور بماند، باید چگالی آن کمتر و یا مساوی چگالی آب باشد.

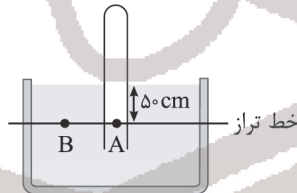
$$\rho_{\text{مکعب}} \leq \rho_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{مکعب}} \leq 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \geq \frac{5000}{V} \Rightarrow V \geq 5000 \text{ cm}^3$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه های ۱۷ و ۱۸)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

فشار در نقاط واقع بر خط تراز برابر است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{تراز}} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}}$$

$$1/2 \times 10^5 = 10^5 + \rho \times 10 \times 0,5 \Rightarrow 0,2 \times 10^5 = 5 \rho$$

$$\rho = \frac{20000}{5} \Rightarrow \rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \rho = 4000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۸)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$1 \text{ lit} = 10^{-3} \text{ m}^3 \quad 1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$$

$$V_A = V_{\text{کل}} - V_B \Rightarrow V_A = \frac{3}{10000} - \frac{1200 \times 10^{-3}}{600} = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{0,5}{10^{-3}} = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۱۶)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

اگر جرم آب را m در نظر بگیریم، جرم یخ $0,9m$ می باشد. بنابراین داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = V_{\text{آب}} + V_{\text{یخ}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{1} + \frac{0,9m}{0,9} = 2m$$



۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به فرض مسئله:

$$K_r = K_1 + \frac{1}{2} K_2 \Rightarrow K_r = \frac{3}{2} K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_r)^2 = \frac{3}{2} \left(\frac{1}{2} m v_1^2 \right)$$

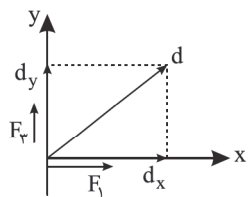
$$\Rightarrow v_r = \frac{3}{2} v_1 \xrightarrow{v_r = v_1 + 2} v_1 + 2 = \frac{3}{2} v_1 \Rightarrow \frac{v_1}{2} = 2 \Rightarrow v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۵۴)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\begin{cases} \text{عمودی } W_y = F_y \times d_y \Rightarrow \begin{cases} 20 = 4 \times d_y \Rightarrow d_y = 5 \text{ m} \\ 30 = 3 \times d_x \Rightarrow d_x = 10 \text{ m} \end{cases} \\ \text{افقی } W_x = F_x \times d_x \end{cases}$$



بنابراین جابه‌جایی در راستای عمودی ۵ متر و در راستای افقی ۱۰ متر بوده است.

کار نیروی F_1 در امتداد محور x انجام می‌شود و برابر است با:

$$W_{F_1} = F_1 d_x \Rightarrow W_{F_1} = 10 \times 10 = 100 \text{ J}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۵۸)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

ارتفاع h را حساب می‌کنیم:

$$\sin 60^\circ = \frac{h}{10\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{10\sqrt{3}} \Rightarrow h = 15 \text{ m}$$

کار نیروی وزن خواهد شد: $W_{mg} = +mgh = +2 \times 10 \times 15 = 300 \text{ J}$

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

کار کل مجموع جبری کار تک‌تک نیروهای وارد بر جسم است.

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 \Rightarrow 50 = 30 + (-70) + W_3 \Rightarrow W_3 = 90 \text{ J}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۶۰)

شیمی

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

طول موج نور بنفش از بقیه کمتر است و الکترون‌ها به هنگام بازگشت به لایه ۲ از لایه‌های ۳ تا ۶، نور مرئی نشر می‌کنند.

(شیمی دهم، صفحه ۲۷)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد دوم نادرست است.

هیدروژن ۵ رادیوایزوتوپ دارد، ولی ۴ تای آنها در آزمایشگاه ساخته می‌شود و ${}^1_1\text{H}$ طبیعی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶ تا ۸)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

سدیم فسفید: Na_3P

بار آنیون \times تعداد آنیون = بار کاتیون \times تعداد کاتیون = تعداد الکترون‌های مبادله‌شده
 $3(+1) = 3 \text{ mol}$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

در همه لایه‌های هواکره با افزایش ارتفاع، فشار هوا کم می‌شود. CO_2 و H_2O در تروپوسفر وجود دارد و دمای هوا هم در لایه‌های مختلف هواکره یک در میان افزایشی و کاهش می‌یابد.

(شیمی دهم، صفحه ۴۹)

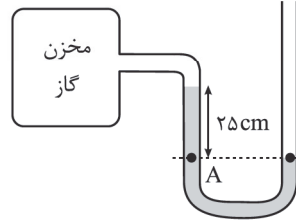
۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

فشار نقاط واقع بر خط تراز برابر است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_0 \Rightarrow \overset{\text{بیسنده‌ای}}{P_{\text{گاز}}} - P_0 = -P_{\text{مایع}}$$

$$P_g = -\rho g h = -1.2 \times 10^3 \times 10 \times \frac{25}{100} \Rightarrow P_g = -3000 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۸)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

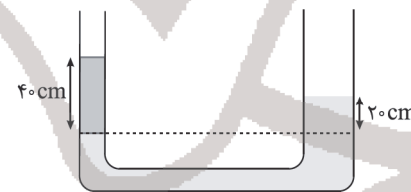
با توجه به نمودار درمی‌یابیم در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری فشار ناشی از مایع برابر 4500 Pa بوده است، بنابراین داریم:

$$P = \rho g h \Rightarrow 4500 = \rho \times 10 \times \frac{3}{10} \Rightarrow \rho = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{کل}} = 1500 \times 10 \times \frac{1}{10} + 10^5 \Rightarrow P_{\text{کل}} = 107500 \text{ Pa} = 107.5 \text{ kPa}$$

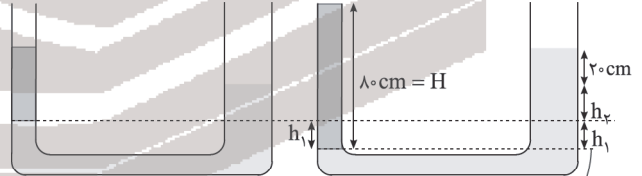
(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۴)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.



$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_1 \times 40 = 1.4 \times 20 \Rightarrow \rho_1 = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با توجه به اینکه سطح مقطع تغییر نکرده است، وقتی حجم را دو برابر می‌کنیم ارتفاع مایع ρ_1 دو برابر شده و 8 cm می‌شود. در حالت جدید داریم:



سطح جدایی جدید

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow A_1 h_1 = 2 A_2 h_2 \Rightarrow h_1 = 2 h_2$$

$$\rho_1 \times 80 = \rho_2 (h_1 + h_2 + 20) \Rightarrow 0.7 \times 80 = 1.4 \times (2h_2 + h_2 + 20)$$

$$= 1.4 \times (3h_2 + 20)$$

$$3h_2 = 40 \Rightarrow h_2 = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۳۵)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

به کمک معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{A_A}{A_B} \quad A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\frac{r_A = 2/3 r_B}{v_A} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \left(\frac{2}{3} \right)^2 = 0.44$$

$$v_B = 0.44 v_A$$

$$\Delta v \times 100 = \frac{0.44 v_A - v_A}{v_A} \times 100 = -56\%$$

(فیزیک دهم تجربی، صفحه ۴۴)



۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1)$$

$$20.18 = 20 + \frac{F_2}{100}(22 - 20)$$

$$0.18 = \frac{2F_2}{100} \Rightarrow 2F_2 = 18$$

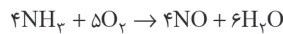
$$F_2 = 9\%, F_1 = 100 - 9 = 91\%$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = 91 - 9 = 82\%$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم:



$$\frac{O \text{ تعداد اتم‌های}}{N \text{ تعداد اتم‌های}} = \frac{20N_A}{8N_A} = 2.5$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

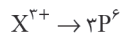
$$e = 36 - 3 = 33 \Rightarrow P = 33$$

$$n - p = 8 \Rightarrow n = 33 + 8 = 41$$

$$A = 41 + 33 = 74$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.



لایه ظرفیت

عنصر مورد نظر Sc_{21} است. اولین عنصر دسته d است که سه الکترون در لایه ظرفیت خود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.



عنصر مورد نظر گوگرد است که ۲ لایه پر و ۴ زیرلایه پر ($1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$) دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$16g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g CH_4} \times \frac{4 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{N_A \text{ اتم } H}{1 \text{ mol } H} = 0.4 N_A \text{ اتم } H$$

$$18g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g H_2O} \times \frac{2 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{N_A \text{ اتم } H}{1 \text{ mol } H} = 0.2 N_A \text{ اتم } H$$

$$\text{تعداد کل اتم‌های هیدروژن} = 0.4 N_A + 0.2 N_A = 0.6 N_A$$

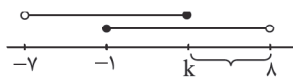
$$= 0.6 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.612 \times 10^{23}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

ریاضی

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به محور:



حاصل $[-1, 8) - (-7, k]$ بازه $(k, 8)$ است. اگر این بازه شامل سه عدد صحیح باشد، آن اعداد صحیح ۷، ۶، ۵ می‌باشند، پس عدد صحیح k برابر با ۴ خواهد بود.

(ریاضی دهم، صفحه ۵)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد دوم نادرست است. پلاستیک‌های سبز فقط بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند.

(شیمی دهم، صفحه ۷۱)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

اکسید فلزات در آب خاصیت بازی دارند و محلول آنها کاغذ PH را آبی رنگ می‌کند. ($MgO - CaO - K_2O$)

(شیمی دهم، صفحه ۶۱)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

کربن دی‌اکسید یک گاز گلخانه‌ای است و مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده توسط زمین می‌شود.

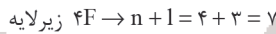
(شیمی دهم، صفحه ۶۹)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه ۶۶)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد «ت» درست است.



بررسی موارد نادرست:
 (آ) فقط لایه اول یکپارچه است.
 (ب) الکترون‌ها اغلب وقت خود را در زیرلایه می‌گذرانند.
 (پ) عددهای کوانتومی اصلی و فرعی هیچ‌گاه با هم برابر نمی‌شوند: $n - 1$ تا ۰.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۷ تا ۲۹)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.



(شیمی دهم، صفحه ۳۹)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

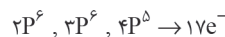
نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی

ترکیبات به ترتیب از چپ به راست	نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی
$H-\ddot{S}-H$	$\frac{2}{2} = 1$
$\begin{array}{c} \ddot{O} \\ \\ \ddot{O} : S = \ddot{O} \\ \\ \ddot{O} \end{array}$	$\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$
$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C=\ddot{O} \end{array}$	$\frac{4}{2} = 2$
$\begin{array}{c} \ddot{O} \\ \\ \ddot{O} = C = \ddot{O} \end{array}$	$\frac{4}{4} = 1$
$H-C \equiv N:$	$\frac{4}{1} = 4$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

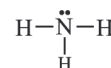
زیر لایه با $I = 1$ یعنی زیر لایه P.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

در اتین و کربن مونوکسید پیوند سه گانه وجود دارد.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)



۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم $\tan \alpha$ و $\cot \alpha$ همواره هم علامت هستند (در صورت تعریف شده بودن). مجموع آنها زمانی منفی است که هر یک از آنها منفی باشند. $\tan \alpha$ و $\cot \alpha$ در ناحیه دوم و چهارم منفی می‌باشند. در ناحیه چهارم $\cos \alpha$ مثبت و $\sin \alpha$ منفی است، در نتیجه $\cos \alpha > \sin \alpha$. اما در ناحیه دوم $\cos \alpha$ منفی و $\sin \alpha$ مثبت است، در نتیجه $\sin \alpha > \cos \alpha$. پس شرایط خواسته شده در مسئله ایجاب می‌کند که انتهای زاویه α در ناحیه دوم باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۸)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$1 - \frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cos \alpha} = 1 - \frac{1 - \cos^2 \alpha}{1 + \cos \alpha} = 1 - \frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{(1 + \cos \alpha)}$$

$$= 1 - (1 - \cos \alpha) = 1 - 1 + \cos \alpha = \cos \alpha$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۶)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$6x + 3y = 2 \Rightarrow 3y = -6x + 2 \Rightarrow y = -2x + \frac{2}{3}$$

شیب خط -2 است، در نتیجه $\tan \alpha = -2$ و چون $\tan \alpha$ منفی است، پس $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + 4 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}} = \frac{-\sqrt{5}}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \sin \alpha = \tan \alpha \times \cos \alpha \Rightarrow \sin \alpha = -2 \times \frac{-\sqrt{5}}{5} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\frac{3 \sin \alpha - \cos \alpha}{\tan \alpha} = \frac{3 \left(\frac{2\sqrt{5}}{5} \right) - \left(\frac{-\sqrt{5}}{5} \right)}{-2} = \frac{\frac{7\sqrt{5}}{5}}{-2} = \frac{7\sqrt{5}}{10}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۰)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sqrt[n]{a} > \sqrt[m]{a} \Rightarrow 0 < a < 1$$

اگر $0 < a < 1$ و m و n اعداد گویای مثبت باشند و $m > n$ ، آنگاه:

$$1) 2 > 1 \Rightarrow a^2 < a^1$$

$$2) \frac{3}{4} > \frac{1}{2} \Rightarrow a^{\frac{3}{4}} < a^{\frac{1}{2}}$$

$$3) \frac{2}{5} < \frac{1}{3} \Rightarrow a^{\frac{2}{5}} > a^{\frac{1}{3}} \quad \checkmark$$

در گزینه ۴ اگر پایه، منفی و توان $\frac{1}{n}$ ($n \in \mathbb{N}$) باشد، تعریف نشده است.

(ریاضی دهم، صفحه ۵۲)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sqrt{4\sqrt{4} \times \sqrt{2}\sqrt{2}\sqrt{2}} = \sqrt{\sqrt{4^3} \times \sqrt{2^3} \times \sqrt{2^3}} = \sqrt{\sqrt{4^3 \times 2^6}} = \sqrt{\sqrt{2^9 \times 2^6}} = \sqrt{\sqrt{2^{15}}} = \sqrt{2^7 \times 2^1} = \sqrt{2^8} = 2^4 = 16$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۱)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$12x^2 - y^2 + 4x^2y - 2xy^2 = (12x^2 + 4x^2y) + (-2xy^2 - y^2)$$

$$= 4x^2(3x + y) - y^2(2x + y) = (3x + y)(4x^2 - y^2)$$

$$= (3x + y)(2x - y)(2x + y)$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۴)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم $A' \cap B' = (A \cup B)'$ و

$$n(A \cup B) + n((A \cup B)') = n(U)$$

$$\Rightarrow (4x + 4) + (x - 1) = 38$$

در نتیجه:

$$5x + 3 = 38 \Rightarrow 5x = 35 \Rightarrow x = 7$$

$$n(A \cup B) = 4x + 4 = 4 \times 7 + 4 = 32$$

$$n(A' \cap B) = n(B - A) = 2x - 1 = 13$$

$$n(A) = n(A \cup B) - n(B - A)$$

$$\Rightarrow n(A) = 32 - 13 \Rightarrow n(A) = 19$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 = a_r + 6d \Rightarrow d = \frac{a_1 - a_r}{6} \Rightarrow \frac{a_1 - a_r}{6} = \frac{a_{r_0} - a_1}{11} \\ a_{r_0} = a_1 + 11d \Rightarrow d = \frac{a_{r_0} - a_1}{11} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(3x + 4) - (2x + 1)}{6} = \frac{(\Delta x + 3) - (3x + 4)}{11} \Rightarrow \frac{x + 3}{6} = \frac{2x - 1}{11}$$

$$\Rightarrow 11x + 33 = 12x - 6 \Rightarrow x = 39$$

$$d = \frac{x + 3}{6} = \frac{39 + 3}{6} = 7$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۱)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 + a_r + a_{r_0} = 21 \\ a_r + a_{\delta} + a_{\epsilon} = 1344 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + a_r + a_{r^2} = 21 \\ a_r^2 + a_{r^4} + a_{r^5} = 1344 \end{cases}$$

$$a_r^2 + a_{r^4} + a_{r^5} = 1344 \Rightarrow r^2(a_1 + a_r + a_{r^2}) = 1344$$

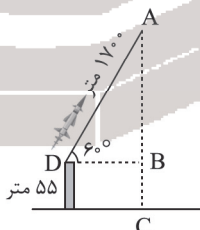
$$\Rightarrow r^2 \times 21 = 1344 \Rightarrow r^2 = 64 \Rightarrow r = 8$$

$$a_1 + a_r + a_{r^2} = 21 \Rightarrow a_1 + 8a_1 + 64a_1 = 21 \Rightarrow 73a_1 = 21 \Rightarrow a_1 = 1$$

$$a_1 + r = 1 + 4 = 5$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۶)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.



(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{1700} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB = \frac{1700 \times 1}{2}$$

$$\Rightarrow AB = 850 \text{ متر}$$

$$AC = AB + BC = 850 + 55 = 905 \text{ متر}$$

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha + \left(\frac{-12}{13}\right)^2 = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha + \frac{144}{169} = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \frac{144}{169} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{25}{169}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{5}{13} \text{ (در ناحیه دوم، سینوس مثبت است)}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{-12}{13}} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{5}{12}$$

$$\sin \alpha + \tan \alpha = \frac{5}{13} + \left(-\frac{5}{12}\right) = \frac{60 - 65}{156} = \frac{-5}{156}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۹)



۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه عدد a بین صفر و یک است، فرض می‌کنیم $a = (\frac{1}{2})^6$.

$$\begin{cases} a \text{ ریشه سوم عدد } a \Rightarrow ((\frac{1}{2})^6)^{\frac{1}{3}} = (\frac{1}{2})^2 \\ a \text{ ریشه چهارم عدد } a \Rightarrow \pm((\frac{1}{2})^6)^{\frac{1}{4}} = \pm(\frac{1}{2})^{\frac{3}{2}} \\ a \text{ ریشه پنجم عدد } a \Rightarrow ((\frac{1}{2})^6)^{\frac{1}{5}} = (\frac{1}{2})^{\frac{6}{5}} \end{cases}$$

$$\text{مقایسه: } (\frac{1}{2})^{\frac{3}{2}} < (\frac{1}{2})^2 < (\frac{1}{2})^{\frac{6}{5}} < (\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \textcircled{a_1} < a_2 < \textcircled{a_3} < a_4$$

پس ریشه‌های چهارم عدد a ، a_1 و a_2 می‌باشند و گزینه ۴ صحیح است.
(ریاضی دهم، صفحه ۵۳)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{8x^2 - 60x^2 + 150x - 125}{4x^2 - 20x + 25} = \frac{(2x-5)^2}{(2x-5)^2} = 2x-5 = 2(\frac{5-\sqrt{3}}{2}) - 5 \\ \Rightarrow 5 - \sqrt{3} - 5 = -\sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۲)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول، -1 یک ریشه عبارت A است، پس:

$$m(-1)^2 + (-1) + m^2 - 5 = 0 \Rightarrow m^2 + m - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (m+3)(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -3 \\ m = 2 \end{cases}$$

چون در جدول، بین دو ریشه علامت عبارت A مثبت است، پس باید علامت ضریب x^2 منفی باشد. پس $m = -3$ قابل قبول است.

$$m = -3 \Rightarrow A = -3x^2 + x + 4$$

و مقدار k را که ریشه دیگر $-2x^2 + x + 4 = 0$ است به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 48}}{-6} = \frac{-1 \pm 7}{-6} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{4}{3} \Rightarrow k = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$m + k = -3 + \frac{4}{3} = -\frac{5}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۷)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

برای اینکه عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت باشد، باید دو شرط زیر را داشته باشد:

$$a > 0, \Delta < 0$$

$$۱) a > 0 \Rightarrow \frac{m}{3} > 0 \Rightarrow m > 0$$

$$۲) \Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow (m+3)^2 - 4 \times \frac{m}{3} \times (m-1) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 6m + 9 - 2m^2 + 2m < 0 \Rightarrow -m^2 + 8m + 9 < 0$$

$$-m^2 + 8m + 9 = 0 \Rightarrow m = -1, m = 9$$

$$\frac{m}{-m^2 + 8m + 9} \quad \begin{array}{c|c} -1 & 9 \\ \hline - & + \end{array}$$

$$\Rightarrow m < -1 \text{ یا } m > 9$$

هر دو شرط باید برقرار باشند. اشتراک این دو شرط $m > 9$ می‌باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۰)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$|2x + a| \leq b \Rightarrow -b \leq 2x + a \leq b \Rightarrow -a - b \leq 2x \leq -a + b$$

$$\Rightarrow \frac{-a-b}{2} \leq x \leq \frac{-a+b}{2} \Rightarrow \text{جواب: } [\frac{-a-b}{2}, \frac{-a+b}{2}]$$

با مقایسه این جواب با جواب داده شده در مسئله یعنی $[a+1, b-2]$ داریم:

$$\begin{cases} \frac{-a-b}{2} = a+1 \\ \frac{-a+b}{2} = b-2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a-b = 2a+2 \\ -a+b = 2b-4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3a-b = 2 \\ -a-b = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3a-b = 2 \\ a+b = 4 \end{cases} \Rightarrow a = -3, b = 7$$

$$2a + b = 2(-3) + 7 = -6 + 7 = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$2x^2 + mn x + 4m + 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{-b}{2a}$$

$$\Rightarrow -3 = \frac{-mn}{2} \Rightarrow mn = 12$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 12x + 4m + 2 = 0 \xrightarrow{x=-3} 18 - 36 + 4m + 2 = 0 \Rightarrow m = 4$$

$$mn = 12 \Rightarrow 4n = 12 \Rightarrow n = 3$$

$$mx^2 - 4nx + k = 0 \xrightarrow{m=4, n=3} 4x^2 - 12x + k = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b}{2a} \text{ ریشه مضاعف}$$

$$\Rightarrow x = \frac{12}{8} \Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۵)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به متقارن بودن سهمی و نقاط $A = \begin{bmatrix} 3 \\ 11 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 7 \\ 11 \end{bmatrix}$ ، طول

$$h = \frac{7+3}{2} = 5 \text{ رأس سهمی برابر است با } 5$$

$$y = a(x-h)^2 + k \Rightarrow y = a(x-5)^2 + k \xrightarrow{A = \begin{bmatrix} 3 \\ 11 \end{bmatrix}} 11 = a(3-5)^2 + k \\ \Rightarrow 11 = 4a + k \quad (۱)$$

$$y = a(x-5)^2 + k \xrightarrow{C = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}} 5 = a(1-5)^2 + k \Rightarrow 5 = 16a + k \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱) \cdot (۲)} \begin{cases} 11 = 4a + k \\ 5 = 16a + k \end{cases} \xrightarrow{\text{کم می‌کنیم}} 6 = -12a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$11 = 4a + k \Rightarrow 11 = 4(-\frac{1}{2}) + k \Rightarrow 11 = -2 + k \Rightarrow k = 13$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2}(x-5)^2 + 13 \xrightarrow{x=5} y_D = -\frac{1}{2}(5-5)^2 + 13 \Rightarrow y_D = 13$$

پس این سهمی از نقطه $D = \begin{bmatrix} 5 \\ 13 \end{bmatrix}$ نیز می‌گذرد.

(ریاضی دهم، صفحه ۸۱)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

طول مستطیل را با x و عرض آن را با y نمایش می‌دهیم، پس داریم:

$$\begin{cases} x + y = 10 \Rightarrow y = 10 - x \\ xy = 20 \Rightarrow x(10 - x) = 20 \Rightarrow x^2 - 10x + 20 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta = 100 - 80 = 20$$

$$\begin{cases} x = \frac{10 + \sqrt{20}}{2} = \frac{10 + 2\sqrt{5}}{2} = 5 + \sqrt{5} \\ y = 10 - (5 + \sqrt{5}) = 5 - \sqrt{5} \end{cases}$$

$$x - y = (5 + \sqrt{5}) - (5 - \sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۶)