



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲

۲۳ دی ۱۴۰۱

پرسشنامه

اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۱)	۲۰	۱	۲۰	فصل‌های ۱ تا ۴ (صفحه ۱ تا ۹۳)	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی (۱)	۳۰	۲۱	۵۰	فصل ۱ تا فصل ۴ تا انتهای گفتار ۱ (صفحه ۱ تا ۵۴)	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک (۱)	۲۰	۵۱	۷۰	فصل ۱ تا فصل ۳ تا ابتدای قضیه کار و انرژی جنبشی (صفحه ۱ تا ۶۰)	۳۰ دقیقه
۴	شیمی (۱)	۲۰	۷۱	۹۰	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای شیمی سبز (صفحه ۱ تا ۶۹)	۲۰ 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. اگر $\{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$ و $A_i = [i-1, i]$ آن‌گاه مجموعه $A_1 \cap A_2$ کدام است؟

- (۱) $[-2, 1]$ (۲) $[-2, 4]$ (۳) $[-3, 1]$ (۴) $[-3, 4]$

۲. با توجه به شکل زیر، شکل چندم این دنباله شامل ۳۹۷ نقطه سیاه است؟

- (۱) ۱۹۷ (۲) ۱۹۸ (۳) ۱۹۹ (۴) ۲۰۰
-
- (۱) (۲) (۳) (۴)

۳. در یک دنباله هندسی با قدرنسبت مثبت، جمله هفتم، ۱۶ برابر جمله سوم است. اگر جمله دوم برابر ۱۰- باشد، اختلاف جملات چهارم و ششم چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۶۰

۴. اگر مساحت مثلث‌های OAC و OBD با هم برابر باشند، طول پاره خط CD کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) ۵
-

۵. اگر $\sin \alpha < 0$ و $\tan \alpha < 0$ باشد، زاویه α در کدام ناحیه قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۶. حاصل عبارت $(1 - \sin \theta)(\frac{1}{\cos \theta} + \tan \theta)$ برابر است با:

- (۱) $\sin \theta$ (۲) $\cos \theta$ (۳) $\tan \theta$ (۴) $\cot \theta$

۷. اگر $2 \sin^2 \theta + 5 \cos^2 \theta = \frac{11}{4}$ باشد، $\tan \theta$ کدام است؟ (θ در ناحیه ۳)

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

۸. معادله خط مقابل کدام است؟

- (۱) $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \sqrt{3} + 2$
 (۲) $y = \sqrt{3}x + 3\sqrt{3} + 2$
 (۳) $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3} + 2$
 (۴) $y = \sqrt{3}x - 3\sqrt{3} + 2$
-

۹. حاصل عبارت زیر کدام است؟

- (۱) $15\sqrt{3}$ (۲) $5\sqrt{243}$ (۳) $3\sqrt{25}$ (۴) ۱۵

۱۰. اگر $a = 2 + 3\sqrt{3}$ و $b = 2 - 3\sqrt{3}$ باشند، حاصل $a^3 + b^3$ کدام است؟

- (۱) ۲۷۶ (۲) ۲۱۲ (۳) ۳۴۰ (۴) ۴۰۴



محل انجام محاسبات

۱۱. اگر $\sqrt[3]{a+8} = 5$ باشد، حاصل $\sqrt{a-81}$ کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{3}$ (۲) ۶ (۳) $3\sqrt{6}$ (۴) ۸

۱۲. کدام عبارت در تجزیه عبارت $64x^6 - y^6$ وجود ندارد؟

- (۱) $2x - y$ (۲) $4x^2 - 2xy + y^2$
(۳) $4x^2 + 4xy + y^2$ (۴) $4x^2 + 2xy + y^2$

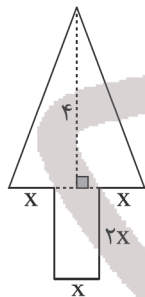
۱۳. مجموع مربعات دو عدد زوج متوالی طبیعی ۱۰۶۰ است. عدد کوچک تر کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

۱۴. طول یک مستطیل ۳ واحد از ۲ برابر عرض آن بیشتر است. اگر مساحت آن ۶۵ واحد باشد، محیط آن کدام

است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۲۷ (۴) ۵۴

۱۵. اگر مساحت شکل زیر برابر با ۸ باشد، مقدار x کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) ۱

۱۶. در کدام سهمی، عرض رأس سهمی ۴ است؟

- (۱) $y = 2x^2 - 5x + 1$ (۲) $y = x^2 - 2x + 5$ (۳) $y = 2x^2 - x + 5$ (۴) $y = x^2 - 5x + 2$

۱۷. مجموعه جواب نامعادله زیر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4} < x < 3$ (۲) $-\frac{1}{4} < x < 3$ (۳) $\frac{1}{4} < x$ (۴) $3 < x$

۱۸. اگر جدول تعیین علامت عبارت $ax^2 + bx + 3 = 0$ به فرم زیر باشد، جواب نامعادله $ax + b > 0$ کدام است؟

- (۱) $x < -3$ (۲) $x > 3$
(۳) $x > -3$ (۴) $x < 3$

۱۹. عبارت $ax^2 + 3x - 1$ به ازای تمام مقادیر حقیقی x منفی است. a با کدام یک از اعداد زیر می تواند برابر باشد؟

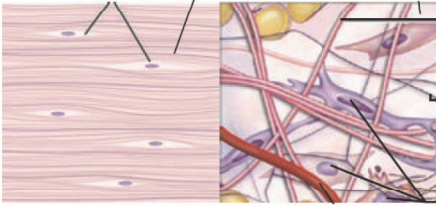
- (۱) ۴ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۱

۲۰. مجموعه جواب نامعادله $|\frac{x+2}{3} + 2| \leq 5$ کدام است؟

- (۱) $[-23, 7]$ (۲) $[-11, 7]$ (۳) $[-23, 19]$ (۴) $[-11, 19]$



۲۱. با توجه به طرح‌های زیر، (لایه‌ها از خارج به داخل در نظر گرفته شده است).



(ب)

(الف)

- ۱) الف، در لایه زیرمخاطی و مخاطی برخلاف بیرونی‌ترین لایه دیواره لوله گوارشی یافت می‌شود.
- ۲) ب، در ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب همانند بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب یافت می‌شود.
- ۳) الف، در داخلی‌ترین بخش هر یک از لایه‌های دیواره لوله گوارشی یافت می‌شود.
- ۴) ب، در خارجی‌ترین بخش هر یک از لایه‌های تشکیل دهنده ساختار بافتی قلب یافت می‌شود.

۲۲. می‌توان گفت

- ۱) هر یک از یاخته‌های لایه‌های بافت پوششی استوانه‌ای روده، به یاخته مجاور خود بسیار نزدیک بوده و بین یاخته‌ها، فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.
- ۲) بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش، با تولید ترکیب فاقد آنزیم، به گوارش نهایی انواعی از یکی از گروه‌های اصلی مولکول‌های زیستی کمک می‌کند.
- ۳) در یک پسر جوان، با مسطح شدن عضله‌ای که اصلی‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارند، جناغ سینه به سمت عقب حرکت می‌کند.
- ۴) هر یک از دریچه‌های موجود در قلب، به وسیله طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای دیواره بطنی متصل هستند.

۲۳. چند مورد درباره شبکه هادی قلب یک فرد سالم به صورت صحیح مطرح شده است؟

- دسته تارهای ماهیچه‌ای تخصص یافته، پیش از گره دهلیزی بطنی به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- جریان الکتریکی توسط یک دسته تار عضلانی تخصص یافته از گره سینوسی دهلیزی به دهلیز چپ هدایت می‌شود.

- دسته تارهای تخصص یافته دهلیزی، ابتدا در سراسر دیواره دهلیز گسترش می‌یابد.
- جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین گره‌ای، به گره دهلیزی بطنی منتقل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴. صحیح نیست که بگوییم

- ۱) در مرحله حدود ۳/۰ ثانیه‌ای چرخه ضربان قلب، با انقباض دریچه‌های دو و سه‌لختی، از برگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌شود.
- ۲) حلق، گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند و انتهای آن به یک دوراهی ختم می‌شود.
- ۳) روده بزرگ جزء بخش‌های انتهایی لوله گوارش است که پرز نداشته و یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
- ۴) یک یاخته اصلی بافت عصبی می‌تواند با چندین یاخته ماهیچه‌ای ارتباط برقرار کند و موجب تحریک و انقباض آنها شود.



- ۱) نایژه اصلی سمت چپ ما، نسبت به نایژه اصلی سمت راست، طول کمتری داشته و زودتر به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.
- ۲) در طی تنفس ما، هنگامی که فشار هوای درون شش‌ها، به بیشترین مقدار خود می‌رسد، به طور قطع ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی همانند ماهیچه شکمی در حال انقباض هستند.
- ۳) در مسیر حرکت غذا در لوله گوارشی گاو، یاخته‌های دیواره سیرابی، همانند نگاری در مجاورت با غذای دوباره جویده شده قرار می‌گیرند.
- ۴) در ساختار تنفس ویژه پروانه مونارک، منافذ تنفسی در ابتدای نایدهای نایدهای قرار دارند که به کمک انشعابات پایانی در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

۲۶. در یک فرد ایستاده در روبه‌روی ما، به ترتیب جلویی‌ترین و پایین‌ترین دریچه قلب، از بازگشت خون به جلوگیری می‌کند.

- ۱) دهلیز چپ و بطن راست
- ۲) بطن راست و چپ
- ۳) دهلیز چپ و راست
- ۴) بطن راست و دهلیز راست

۲۷. صحیح نیست بگوییم در

- ۱) پروانه‌های مونارک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) وجود دارد که پروانه‌ها با استفاده از آنها، جایگاه خورشید را در آسمان تشخیص می‌دهند.
- ۲) ماهی‌ها، آب ابتدا با عبور از میان کمان‌های آبششی، خود را به رشته‌های آبششی می‌رسانند و در هر تیغه آبششی، شبکه مویرگی به تبادل گازها با آب می‌پردازد.
- ۳) پرنده دانه‌خوار، در بخش عقبی قسمت کیسه‌ای شکل لوله گوارشی خود، ساختاری ماهیچه‌ای دارد که سنگدان نام دارد.
- ۴) بدن ما، دیواره نایژک انتهایی که آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی محسوب می‌شود، همانند بخش‌های دیگر نایژک‌ها، غضروف وجود ندارد.

۲۸. کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در یک فرد ایستاده، مجرای پایین‌تر پانکراس (لوزالمعده) که به دوازده متصل است، محتویات را به صورت مشترک با مجرای صفرا به درون دوازده می‌ریزد.
- ۲) در تشریح شش گوسفند می‌بینیم که بریدن نای به سادگی نایژه اصلی نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نای است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است.
- ۳) در یک فرد ایستاده، اندام ماهیچه‌ای دارای دیواره سه‌لایه‌ای، که خون را به بخش‌های مختلف بدن پمپ می‌کند، پایین‌تر از اندامی است که پروتئازهای آن قوی و متنوع‌اند.
- ۴) در تشریح قلب گوسفند می‌بینیم که به دهلیز چپ، سیاهرگ‌های زیرین و زیرین و تاجی و به دهلیز راست، چهار سیاهرگ ششی وارد می‌شود.

۲۹. چند مورد تکمیل کننده به صورت صحیح است؟

«نمی‌توان گفت هر»

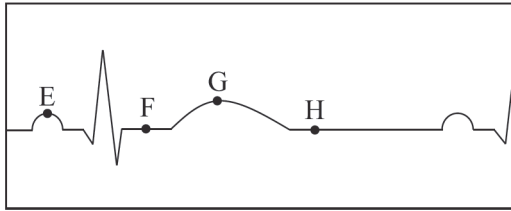
- الف) بخشی از بخش‌هایی که باعث می‌شود سطح داخلی روده باریک که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش یابد، در بیماری سلیاک تخریب می‌شوند.
- ب) شبکه مویرگی موجود در کبد، برخلاف اکثر شبکه‌های مویرگی ما نمی‌تواند مابین سرخرگ و سیاهرگ قرار گیرد.
- ج) بخشی از مجاری تنفسی که انشعابی از نایژه بوده و فاقد غضروف است، متعلق به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی می‌باشد.
- د) یک از حرکات لوله گوارش، بدون دخالت یاخته‌های ماهیچه‌ای چندهسته‌ای انجام می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۳۰. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«قلب در نقطه از نظر وضعیت دریچه دهلیزی بطنی با نقطه تفاوت و از نظر وضعیت دریچه سینی



به نقطه شباهت دارد.»

۱) H - G - E

۲) E - G - F

۳) H - F - G

۴) F - E - H

۳۱. نمی توان گفت

- ۱) در مسیر تغذیه و گوارش نشخوارکننده‌ای مانند گاو، بخشی از معده جانور که محتویات آن به درون نگاری تخلیه می‌شود، ممکن نیست غذای کاملاً جویده از آن عبور کند.
- ۲) حجم‌های مختلفی از هوا را می‌توان به شش‌های خود وارد و یا از آن خارج کرد، چون مقدار هوایی که به شش‌ها وارد و یا از آن خارج می‌شود به چگونگی دم و بازدم ما بستگی دارد.
- ۳) مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی، وارد روده بزرگ ما می‌شوند، در این بخش آب و یون‌ها جذب و در نتیجه مدفوع به شکل جامد درمی‌آید.
- ۴) بخش تشکیل‌دهنده‌ای از یاخته جانوری که شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند، پوشش دولایه‌ای دارد که در این پوشش منافذی وجود دارد.

۳۲. کدام گزینه درباره ساختار حبابک‌های شش انسان درست است؟

- ۱) یاخته‌های نوع دوم، برخلاف یاخته‌های نوع اول، با یاخته‌های مویرگ، غشای پایه مشترک دارند.
- ۲) فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.
- ۳) در سطح یاخته‌های نوع دوم زوائد ریزی یافت می‌شود.
- ۴) فقط در بین دو یاخته نوع دوم مجاور، منفذی وجود دارد.

۳۳. هر

- ۱) یک از ترکیباتی که از طریق لوله گوارش جذب می‌شود در نهایت از طریق سیاهرگ زیرین به قلب وارد می‌شود.
- ۲) اندامی که خون خارج شده از آن به سیاهرگ باب وارد می‌شود، محتویات خود را از طریق رگ‌هایی به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کنند.
- ۳) عامل بسته شدن سرخرگ‌های تاجی که ممکن است منجر به سکته قلبی شود، به دلیل ایجاد لخته در این سرخرگ‌ها است.
- ۴) لایه از لایه‌هایی که ساختار لوله گوارشی را تشکیل می‌دهند، دارای بافت پیوندی است که فضای بین سلولی اندکی دارد.

۳۴. صحیح نیست که بگوییم در آزمایشی

- ۱) با دمیدن هوا به درون محلول‌های آب آهک و برم تیمول بلو طی دم، به ترتیب آب آهک شیری رنگ و برم تیمول بلو زردرنگ می‌شود.
- ۲) آنزیم پیپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم‌مرغ را گوارش می‌دهد.
- ۳) اگر تخم‌مرغ بدون پوسته آهکی را مدتی درون آب مقطر قرار دهیم، بر اثر تفاوت فشار اسمزی، تخم‌مرغ متورم می‌شود.
- ۴) با ریختن مقداری از محلول نشاسته درون لوله آزمایش و سپس اضافه کردن لوگول، می‌توان تغییر رنگ محلول را مشاهده کرد.



۴۱. کدام گزینه، کامل کننده به صورت نادرست است؟

«در»

- ۱) استراحت عمومی از چرخه ضربان قلب، تمام قلب در حال استراحت است.
- ۲) محاسبه حجم تنفس در دقیقه، بایستی میزان حجم جاری را در تعداد تنفس در دقیقه ضرب کنیم.
- ۳) لیپوپروتئین های معروف به HDL، میزان پروتئین از کلسترول بیشتر است.
- ۴) محاسبه شاخص توده بدنی، بایستی میزان جرم برحسب کیلوگرم را بر اندازه قد برحسب متر تقسیم کنیم.

۴۲. چند مورد تکمیل کننده به صورت صحیح است؟

از نظر علمی صحیح نیست بگوییم

- حفره های از قلب که بیشترین تعداد رگ ها با آن در ارتباط است در بالای بطنی قرار دارد که دیواره آن ضخیم ترین بطن است.
- گره معروف به گره پیشاهنگ در شبکه هادی قلب، در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- در بررسی مقطع های تکه ای از شش گوسفند، لبه سوراخ های نایژک ها برخلاف مقاطع رگ ها زبر و قابل تشخیص است.
- محل اتصال کربن مونوکسید به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن است و چون این گاز نمی تواند از هموگلوبین جدا شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش می یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳. می توان گفت

- ۱) بسیاری جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به طور مستقیم از محیط دریافت می کنند.
- ۲) در هیدر، حفره های گوارشی فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارند.
- ۳) در ملخ، معده و کیسه های معده، آنزیم هایی ترشح می کنند که به بخش کوچکی پس از بخش حجیم انتهای مری وارد می شود.
- ۴) لوله گوارش در جانوران، در اثر تشکیل دهان شکل می گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم می کند.

۴۴. کدام یک کامل کننده به صورت نادرست است؟

«به مقدار هوایی که

- ۱) در یک دم عادی وارد و یا در یک بازدم عادی خارج می شود، حجم جاری می گویند.
- ۲) می توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش ها وارد کرد، حجم ذخیره دمی می گویند.
- ۳) حتی بعد از یک بازدم عمیق، درون شش ها باقی می ماند و نمی توان آن را خارج کرد، حجم هوای باقی مانده می گویند.
- ۴) می توان پس از یک بازدم عمیق، با یک بازدم معمولی از شش ها خارج کرد، حجم ذخیره بازدمی می گویند.

۴۵. چند مورد به صورت صحیح مطرح شده است؟

- الف) وقتی در حالت ایستاده هستیم، نوک بخش میانی عضله دیافراگم (میان بند) که به ستون مهره ها نزدیک است، کمی بالاتر از سمت چپ دیافراگم قرار دارد.
- ب) وقتی در حالت ایستاده هستیم، در ابتدای سرخرگ آئورت، پایین دریچه سینی می توان دو ورودی سرخرگ های تاجی را مشاهده کرد.
- ج) در نای گوسفند، انشعاب سوم قبل از دو نایژه اصلی، وارد ششی می شود که از دو لب (لوب) تشکیل شده است.
- د) جهت مشاهده طناب های ارتجاعی در تشریح قلب گوسفند، بایستی در دیواره بطن ها برش ایجاد کنیم.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

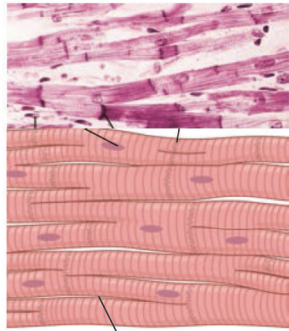


محل انجام محاسبات

۴۶. کدام، به طور نادرست مطرح شده است؟

- (۱) صفرا، آنزیم ندارد.
- (۲) فسفولیپید برخلاف تری گلیسیرید، بخش گلیسرول ندارد.
- (۳) نایژک، غضروف ندارد.
- (۴) دیواره دهلیز چپ، هیچ یک از دو گره شبکه هادی قلب را ندارد.

۴۷. قسمت مشخص شده در ساختار ماهیچه‌های قلب با علامت سوال، ، نشان‌دهنده بخشی است که



- (۱) صفحات بینابینی (در هم رفته) است که - ارتباط بین یاخته‌های ماهیچه قلب را برقرار کرده تا پیام‌های انقباضی و استراحت به تدریج بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود.
- (۲) غشای یاخته‌ای از یاخته‌های ماهیچه قلب است که - محل اتصال یاخته‌هایی عموماً دو هسته‌ای و گاهی تک هسته‌ای است.
- (۳) صفحات بینابینی (در هم رفته) است که - در نهایت باعث می‌شود قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.
- (۴) غشای یاخته‌ای از یاخته‌های ماهیچه قلب است که - محل اتصال یاخته‌هایی عموماً تک هسته‌ای و گاهی دو هسته‌ای است.

۴۸. به طور معمول در بدن ما چند مورد صحیح مطرح شده است؟

- (الف) از بعد از لحظه شنیدن صدای دوم قلب تا قبل از لحظه شنیدن صدای اول بعدی قلب، بطن‌ها در حال استراحت‌اند.
- (ب) لایه‌ای از لوله گوارش که در ایجاد حرکت کرمی نقش اصلی را دارد، واجد شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است.
- (ج) با افزایش فعالیت بدن مانند دوی سرعت، مرکز تنفسی که بالاتر و در بخش جلویی مخچه قرار دارد، مدت زمان دم را افزایش می‌دهد.
- (د) پرده‌های صوتی، حاصل چین خوردگی زیر مخاط به سمت داخل هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۹. در یک فرد سالم به طور معمول در ضمن بازدمی که ماهیچه‌های شکمی هم نقش دارد، دمی که ماهیچه‌های گردنی هم نقش دارد، فشار جنب نسبت به فشار جو است.

- (۱) همانند - کمتر
- (۲) برخلاف - بیشتر
- (۳) همانند - بیشتر
- (۴) برخلاف - کمتر

۵۰. کدام نادرست مطرح شده است؟

- (۱) صدای اول قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های بین دهلیز و بطن‌هاست.
- (۲) انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.
- (۳) بین درون شامه و پیراشامه، فضایی است که با مایع پر شده است.
- (۴) فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن‌ها با فاصله زمانی انجام می‌شود.



فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

۵۱. و از کمیت‌های اصلی و از یکاهای فرعی دستگاه اندازه‌گیری SI می‌باشند. (به ترتیب از راست به چپ)

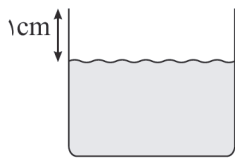
- (۱) شدت روشنایی - جریان الکتریکی - سرعت
(۲) جرم - زمان - کلونین
(۳) طول - مقدار ماده - تندی
(۴) دما - شدت روشنایی - متر مربع

۵۲. به جای علامت سؤال کدام یک از گزینه‌های زیر را می‌توان قرار داد؟ $10^{24} \text{ nm}^3 = ?$

(دسی = ۰/۱، سانتی = ۰/۰۱، میلی = ۰/۰۰۱، دکا = ۱۰ و کیلو = ۱۰۰۰)

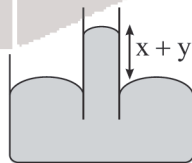
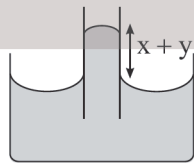
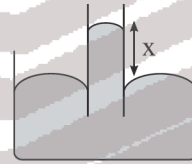
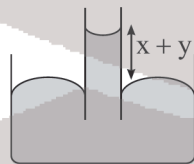
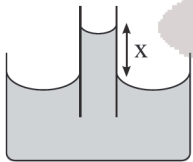
- (۱) dam^3 (۲) dm^3 (۳) mm^3 (۴) km^3

۵۳. مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع 50 cm^2 ، روغن به چگالی $\frac{8}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته‌ایم. اگر یک جسم فلزی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم 80 g را داخل این ظرف قرار دهیم تا ته نشین شود، چند گرم روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟



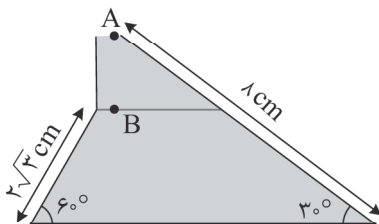
- (۱) ۲۵٪
(۲) ۲۵
(۳) ۵٪
(۴) ۵۰

۵۴. لوله موئین شیشه‌ای با قطر مقطع d را درون ظرفی محتوی آب کرده‌ایم و آب مطابق شکل زیر قرار می‌گیرد. حال اگر از لوله دیگری با قطر مقطع $\frac{d}{4}$ استفاده کنیم، سطح داخلی ظرف آب و سطح خارجی لوله را به وسیله روغن طوری چرب کنیم که داخل لوله به هیچ وجه چرب نشود. کدام شکل وضعیت سطح داخلی آب را در ظرف و لوله شیشه‌ای به درستی نمایش می‌دهد؟ ($y > 0$)



۵۵. در شکل زیر ظرف را پر از جیوه کرده‌ایم، اگر فشار هوا را ۷۵ سانتی‌متر جیوه در نظر بگیریم مقدار $\frac{P_A}{P_B}$

کدام گزینه خواهد بود؟ ($\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$)

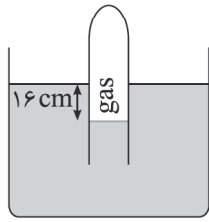


- (۱) $\frac{75}{76}$
(۲) $\frac{75}{77}$
(۳) $\frac{75}{78}$
(۴) $\frac{75}{79}$



محل انجام محاسبات

۵۶. در شکل زیر اگر چگالی مایع $\frac{1}{7} \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار گاز محبوس چند سانتی متر جیوه می باشد؟



$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, g = 9/8 \frac{N}{kg}, P_0 = 75 \text{ cmHg})$$

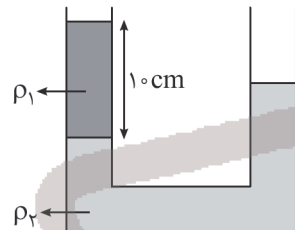
۹۱ (۱)

۷۸ (۲)

۷۷ (۳)

۹۲ (۴)

۵۷. در شکل زیر، سطح مقطع دهانه لوله‌ها یکسان و برابر با 2 cm^2 است. اگر در سمت راست لوله 12 cm^3 مایع مخلوط‌نشده ρ_3 بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها برابر شوند، چگالی مایع ρ_3 در SI کدام است؟



$$(\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 = 1/5 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 > \rho_3)$$

۴۰۰ (۱)

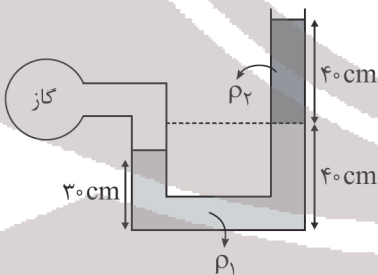
 $\frac{1000}{3}$ (۲)

۲۰۰۰ (۳)

 $\frac{2000}{3}$ (۴)

۵۸. در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده به حالت تعادل قرار گرفته‌اند. اگر چگالی $\rho_1 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و

$$(\rho_2 = 0/8 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg})$$



۷۲۰۰ (۱)

۶۲۰۰ (۲)

۵۲۰۰ (۳)

۴۲۰۰ (۴)

۵۹. آهنگ شارش حجمی آب در یک لوله استوانه‌ای شکل $6 \frac{lit}{s}$ است. اگر قطر مقطع دهانه لوله 2 cm باشد،

تندی آب در این لوله چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

 20×10^3 (۴)

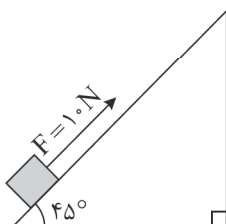
۲۰ (۳)

 5×10^3 (۲)

۵ (۱)

۶۰. مطابق شکل زیر جسمی به جرم یک کیلوگرم را توسط نیروی $F = 10 \text{ N}$ به اندازه 10 متر روی سطح شیبدار جابه‌جا می‌کنیم، اگر نیرو و جابجایی هم‌راستا و هم‌جهت باشند، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول

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

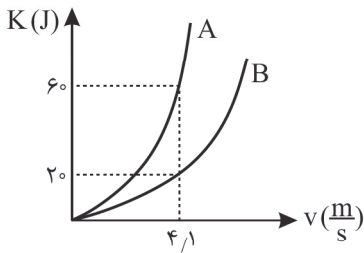
 $-5\sqrt{2}$ (۱) $5\sqrt{2}$ (۲)

-۱۰۰ (۳)

۱۰۰ (۴)



۶۱. نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب تندی دو جسم A و B به صورت زیر است. جرم A چند برابر جرم B



است؟

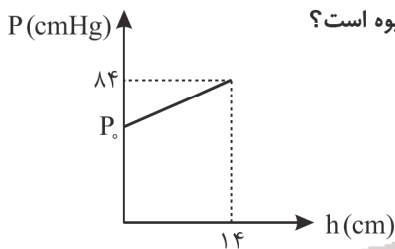
(۱) ۳

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{1}{2}$

۶۲. نمودار فشار بر حسب عمق (فاصله از سطح آزاد) یک مایع مطابق شکل زیر است. اگر چگالی جیوه $\frac{1}{4}$ برابر



چگالی مایع باشد، فشار هوا در محل مایع (P_0) چند سانتی متر جیوه است؟

(۱) ۷۵

(۲) ۷۶

(۳) ۷۴

(۴) ۷۳

۶۳. علت رخ دادن چه تعداد از پدیده‌های زیر وجود کشش سطحی است؟

(الف) پخش شدن جوهر در آب

(ب) تر شدن شیشه با آب

(ج) نشستن حشره روی آب

(د) کروی بودن قطره آب

(۱) ۱

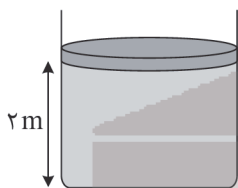
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۴. در شکل زیر جرم پیستون 4kg و سطح مقطع ظرف 20cm^2 است. اگر چگالی مایع $\frac{1}{2}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و فشار هوا

1bar باشد، فشار کل در کف ظرف بر حسب SI کدام است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) 144

(۲) $14/4 \times 10^4$

(۳) $4/4 \times 10^4$

(۴) 44

۶۵. در شکل زیر دو جسم A و B با چگالی‌های ρ_A و ρ_B در تعادلند. کدام گزینه در مورد مقایسه چگالی این

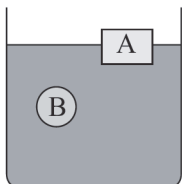
دو جسم درست است؟

(۱) $\rho_A > \rho_B$

(۲) $\rho_A < \rho_B$

(۳) $\rho_A = \rho_B$

(۴) بسته به نیروی شناوری وارد بر جسم‌ها هر سه حالت ممکن است.



۶۶. آهنگ خروج آب از یک شلنگ $30\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ است. آهنگ خروج آب از این شلنگ به صورت نماد علمی چند

است؟ $\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

(۴) 0.18

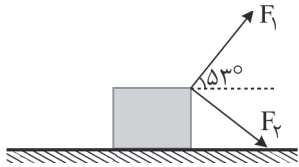
(۳) $1/8$

(۲) $10/8$

(۱) $1/0.8$



محل انجام محاسبات

۶۷. در شکل زیر دو نیروی F_1 و F_2 بر هم عمودند. اگر در یک جابه‌جایی معین کار نیروی F_2 دو برابر کارنیروی F_1 باشد، نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟ $(\cos 53^\circ = 0.6)$ 

(۱) $\frac{2}{4}$

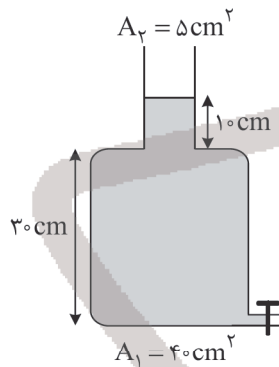
(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۶۸. در شکل زیر اگر با باز کردن شیر 250 cm^3 از مایع داخل ظرف که دارای چگالی $\frac{1}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است را

خارج کنیم، فشار وارد بر کف ظرف چند پاسکال تغییر می‌کند؟

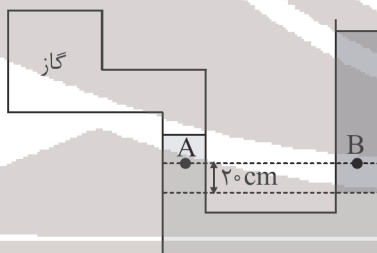


(۱) ۲۶۰۰

(۲) ۴۲۰۰

(۳) ۶۰۰۰

(۴) ۲۴۰۰

۶۹. در شکل زیر دو مایع به چگالی‌های $1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $2/4 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ در لوله U شکل مانومتر ریخته شده است. اختلاففشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ 

(۱) ۲۴۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۳۶۰۰

۷۰. انرژی جنبشی هواپیمای زیر هنگامی که تندی آن $250 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، برابر 2250 MJ خواهد بود. جرم هواپیما

چند تن است؟



(۱) ۳۶

(۲) ۷۲

(۳) ۵۴

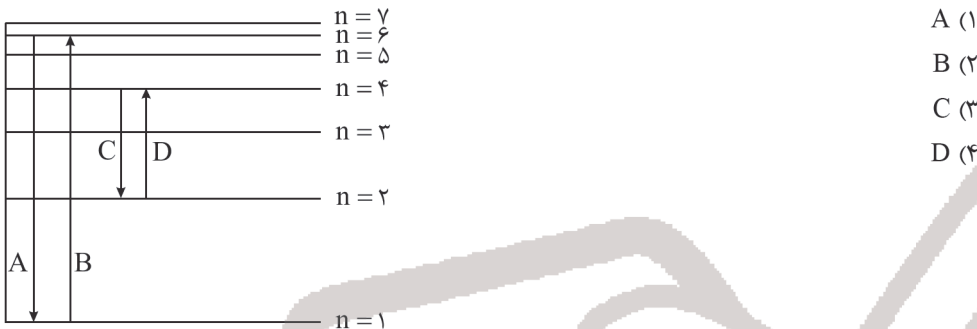
(۴) ۴۸



۷۱. کدام مطلب درست است؟

- (۱) جرم مولی مولکول هیدروژن (${}^1\text{H}$) برابر با ۲ amu است.
 (۲) جرم مولی اتم اکسیژن (${}^{16}\text{O}$) برابر با $32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ است.
 (۳) عدد جرمی لیتیم (${}^7\text{Li}$) برابر با ۷ amu است.
 (۴) جرم اتمی نیتروژن (${}^{14}\text{N}$) برابر با ۱۴ amu است.

۷۲. در شکل زیر، کدام انتقال الکترونی مربوط به نشر نور در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن است؟



۷۳. در ${}^{33}\text{As}$ (آرسنیک) لایه دارای الکترون، زیرلایه نیمه‌پر و تعداد الکترون‌های با $l=0$ آن

برابر با است. (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

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

۷۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

(آ) در میان ایزوتوپ‌های طبیعی آن، یک ایزوتوپ دارای نیمه‌عمری در حدود ۱۲ سال و دو ایزوتوپ دیگر به طور کامل پایدار هستند.

(ب) پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت ${}^1\text{H} < {}^2\text{H} < {}^3\text{H} < {}^4\text{H} < {}^5\text{H} < {}^6\text{H} < {}^7\text{H}$ می‌باشد.

(پ) ایزوتوپی که کمترین نیمه‌عمر را دارد، از سایر ایزوتوپ‌ها ناپایدارتر است.

(ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن رادیوایزوتوپ و ساختگی هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵. در مورد آرگون و هلیم، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) از آرگون به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده می‌کنند.
 (۲) واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارند.
 (۳) بی‌رنگ، بی‌بو و سمی هستند.
 (۴) آرگون فراوان‌ترین گاز نجیب است.

۷۶. اتم آلومینیم در گروه ۱۳ و فلور در گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد. نسبت تعداد کاتیون به آنیون در

ترکیب حاصل از این دو عنصر چند است؟

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

۷۷. ایجاد نور رنگی داخل لامپ‌ها مانند نور سرخ لامپ‌های نئونی و یا نور زرد لامپ‌های حاوی بخار سدیم به

کدام پدیده زیر مربوط است؟

- (۱) واکنش‌های شیمیایی درون لامپ (۲) جدا شدن الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها
 (۳) برانگیخته شدن الکترون‌ها و نشر نور (۴) تبادل الکترون بین اتم‌های درون لامپ



محل انجام محاسبات

۷۸. در مورد اکسیژن، همه موارد زیر درست است، به جز

- (۱) اکسیژن تمایل زیادی برای انجام واکنش دارد.
 (۲) همیشه برای ما مفید است.
 (۳) ترکیب آن با فلز سدیم ماده‌ای را به وجود می‌آورد که محلول آن کاغذ pH را آبی می‌کند.
 (۴) در ساختار همه مولکول‌های زیستی وجود دارد.

۷۹. چند مورد از جملات زیر در مورد کربن مونوکسید (CO) درست است؟ ($^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$)

- (آ) در معادله سوختن گاز CO نسبت ضرایب واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها برابر $\frac{4}{3}$ است.
 (ب) میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
 (پ) ساختار لوویس آن به صورت $\text{C}=\ddot{\text{O}}$ است.

(ت) چگالی این گاز از هوا کمتر بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰. با توجه به جدول زیر، اگر دمای این مجموعه گازها را تا -15°C کاهش دهیم، کدام مواد به مایع تبدیل می‌شود؟ (نقطه انجماد هر چهار ماده کمتر از -15°C است.)

ماده	A	B	C	D
نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)	-۲۰۰	-۱۸۰	-۴۰	۲۰

- (۱) A و B (۲) A و C (۳) B و D (۴) C و D

۸۱. عدد اتمی دومین عنصری که لایه سوم آن پر می‌شود، چند است و فرمول اکسید آن کدام است؟ (عنصر مورد نظر را M در نظر بگیرید.)

- (۱) M_2O ، ۲۹ (۲) M_2O ، ۳۰ (۳) MO، ۲۹ (۴) MO، ۳۰

۸۲. اگر فرض شود در مدل کوانتومی حداکثر تعداد الکترون‌های هر زیرلایه از فرمول $2l+1$ به دست آید، در آن صورت، در اتم ^{20}Ne چند زیرلایه پر وجود خواهد داشت؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۳. چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب با نسبت تعداد یون‌ها به بار کاتیون در ترکیب برابر است.»

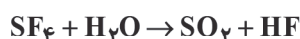
(آ) سدیم کلرید، منیزیم اکسید

(ب) لیتیم یدید، پتاسیم فلوئورید

(پ) آهن (II) سولفید، مس (II) اکسید

(ت) کروم (III) برمید، آلومینیم کلرید

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴. در معادله شیمیایی زیر نسبت ضریب HF به H_2O کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۵. اگر آرایش الکترونی کاتیون X^{3+} به $3d^4$ ختم شود، عنصر X در کدام گروه و کدام تناوب قرار دارد؟

(اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۴، ۷ (۲) ۴، ۷ (۳) ۴، ۳ (۴) ۳، ۴



۸۶. در بین عناصر واسطه تناوب چهارم، چند عنصر وجود دارد که در آخرین لایه الکترونی خود ۲ الکترون داشته باشد؟

- ۱۰ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴)

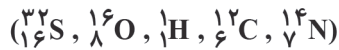
۸۷. اتم X دارای دو ایزوتوپ است (^{82}X , ^{84}X). اگر به ازای هر ایزوتوپ سبک تر، چهار ایزوتوپ سنگین تر وجود داشته باشد، جرم میانگین اتم X کدام است؟

- ۸۱/۹ (۱) ۸۳/۶ (۲) ۸۲/۳ (۳) ۸۴/۱ (۴)

۸۸. اگر مجموع ذرات زیراتمی در گونه X^{2-} برابر ۵۰ باشد و در این ذره تعداد پروتون و نوترون با هم برابر باشد، عدد اتمی X کدام است؟

- ۳۴ (۱) ۳۲ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶ (۴)

۸۹. در ساختار چند مولکول زیر نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۲ است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰. اگر در یکی از اکسیدهای نیتروژن (N_mO_n) نسبت n به m برابر ۲/۵ باشد، در ۵/۴ گرم از این اکسید

چند اتم وجود دارد؟ ($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱۲۰۴ × ۱۰^{-۲۲} (۱) ۱۲۰۴ × ۱۰^{-۲۳} (۲) ۲۱۰۷ × ۱۰^{-۲۳} (۳) ۲۱۰۷ × ۱۰^{-۲۲} (۴)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۲۳ دی ۱۴۰۱



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	محسن رحیمی - معین یوسفیان	نیکا موسوی - مهدیار شریف
۲	زیست‌شناسی	محمودرضا تیموری	محمودرضا تیموری محمدجواد کثیری - پیام متین‌نجاتی	معصومه فرهادی فاطمه‌سادات طباطبایی
۳	فیزیک	رضا خالو	وحید کرابی - امیرعلی میری	مهدیار شریف - محمدرضا خادمی
۴	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - امیر حاتمیان	کارو محمدی - علی یاراحمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین‌الدین تقی‌زاده - مهرداد شمسی

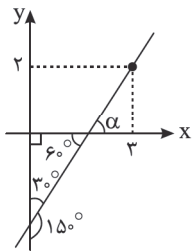
برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} - 1 \Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{1}{\frac{1}{4}} - 1$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = 4 - 1 = 3 \Rightarrow \tan \theta = \pm \sqrt{3} \xrightarrow{\text{ناحیه } \theta} \tan \theta = +\sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۴)



گزینه ۴ صحیح است. ۸

شیب این خط برابر است با $\tan \alpha$ مشخص

$$\alpha = 60^\circ \text{ است که}$$

$$\tan 60^\circ = \sqrt{3} = \text{شیب خط}$$

و این خط از نقطه $(3, 2)$ می‌گذرد.

$$y = \sqrt{3}x + b$$

$$\Rightarrow 2 = 3\sqrt{3} + b$$

$$\Rightarrow b = -3\sqrt{3} + 2 \Rightarrow y = \sqrt{3}x - 3\sqrt{3} + 2$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

گزینه ۴ صحیح است. ۹

$$\sqrt[3]{45} \times \sqrt[3]{375} \times \sqrt[3]{3\sqrt{15}} = \sqrt[3]{3^2 \times 5} \times \sqrt[3]{3 \times 5^3} \times \sqrt[3]{3^2 \times 5}$$

$$= \sqrt[3]{3^2 \times 5} \times \sqrt[3]{3 \times 5^3} \times \sqrt[3]{3^2 \times 5}$$

$$= \sqrt[3]{3^2 \times 5} \times \sqrt[3]{3 \times 5^3} \times \sqrt[3]{3^2 \times 5}$$

$$= \sqrt[3]{(3^2)^2 \times (5)^2 \times (3)^2 \times (5^3) \times 3^2 \times 5} = \sqrt[3]{3^{12} \times 5^{12}} = 3 \times 5 = 15$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۱)

گزینه ۳ صحیح است. ۱۰

$$a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b)$$

از طرفی داریم:

$$a + b = 4$$

$$ab = (2 + 2\sqrt{3})(2 - 2\sqrt{3}) = 4 - 24 = -20$$

پس داریم:

$$a^3 + b^3 = 4^3 - 3(-20)(4) = 64 + 240 = 304$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۳)

گزینه ۲ صحیح است. ۱۱

$$\sqrt{a+8} = 5 \Rightarrow a+8 = 25 \Rightarrow a = 17$$

$$\sqrt{a-8} = \sqrt{17-8} = \sqrt{9} = 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۵۳)

گزینه ۳ صحیح است. ۱۲

$$64x^6 - y^6 = (4x^3 - y^2)(4x^3 + y^2)$$

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

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

گزینه ۲ صحیح است. ۱۳

$$(x)^2 + (x+2)^2 = 106 \Rightarrow x^2 + x^2 + 4x + 4 = 106$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 4x - 102 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 51 = 0$$

$$\Rightarrow (x-22)(x+24) = 0 \Rightarrow x = 22$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۷)

ریاضی

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$A_1 = \left[-\frac{1}{3}, 1\right], A_2 = \left[-\frac{9}{3}, 1\right] = [-3, 1]$$

$$A_3 = \left[\frac{4-1}{3}, 4\right] = \left[\frac{3}{3}, 4\right] = [1, 4]$$

$$(A_1 \cap A_2) \cap A_3 = [-3, 1] \cap [1, 4] = [1, 1]$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$t_1 = 1, t_2 = 3, t_3 = 5, t_4 = 7$$

$$\Rightarrow t_n = 2n - 1 \Rightarrow 2n - 1 = 397$$

$$\Rightarrow 2n = 398 \Rightarrow n = 199$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{a_y}{a_x} = 16, \frac{a_y}{a_x} = \frac{a_1 q^f}{a_1 q^f} = q^f \Rightarrow q^f = 16 \Rightarrow q = \pm 2 \xrightarrow{q > 0} q = +2$$

$$\begin{cases} a_2 = -10 \\ a_3 = a_1 q \end{cases} \Rightarrow a_1 \times 2 = -10 \Rightarrow a_1 = -5$$

$$a_4 = a_1 q^3 = -5 \times 2^3 = -40$$

$$a_5 = a_1 q^4 = -5 \times 2^4 = -80$$

$$|a_5 - a_4| = |-80 - (-40)| = |-80 + 40| = |-40| = 40$$

(ریاضی دهم، دنباله هندسی، صفحه ۲۷)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} S_{OAC} &= \frac{1}{2} OA \times OC \times \sin 75^\circ \\ S_{OBD} &= \frac{1}{2} OD \times OB \times \sin 75^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow OA \times OC = OB \times OD$$

$$\Rightarrow 2x(3x-1) = x(4x+1) \xrightarrow{x \neq 0} 2(3x-1) = 4x+1$$

$$\Rightarrow 6x - 2 = 4x + 1 \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow OC = \frac{3}{2}, OD = \frac{3}{2} \Rightarrow CD = 5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۵)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون $\sin \alpha < 0$ پس α زاویه‌ای در ربع سوم یا چهارم است و چون $\tan \alpha < 0$ پس α زاویه‌ای در ربع دوم یا چهارم است. در کل α زاویه‌ای در ربع چهارم است.

(ریاضی دهم، صفحه ۴۱)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left(\frac{1}{\cos \theta} + \frac{\sin \theta}{\cos \theta}\right)(1 - \sin \theta) = \left(\frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta}\right)(1 - \sin \theta)$$

$$= \frac{1 - \sin^2 \theta}{\cos \theta} = \frac{\cos^2 \theta}{\cos \theta} = \cos \theta$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۴)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$2 \sin^2 \theta + 5 \cos^2 \theta = \frac{11}{4} \Rightarrow 2 \sin^2 \theta + 2 \cos^2 \theta + 3 \cos^2 \theta = \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow 2(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) + 3 \cos^2 \theta = \frac{11}{4} \Rightarrow 2 + 3 \cos^2 \theta = \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow 3 \cos^2 \theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{1}{4}$$



۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

عرض مستطیل x و طول مستطیل y

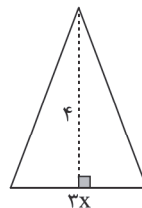
$$\Rightarrow y = 2x + 3 \quad S = xy \Rightarrow x(2x + 3) = 65$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 3x = 65 \Rightarrow 2x^2 + 3x - 65 = 0 \Rightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 520}}{4}$$

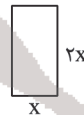
$$\Rightarrow x = \begin{cases} 5 \\ -\frac{13}{2} \end{cases} \text{ غ.ق.ی}$$

$$\text{محیط} = 2(x + y) = 2(x + 2x + 3) = 6x + 6 = 6(5) + 6 = 26$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۳)



$$S_1 = \frac{3x \times 4}{2} = 6x$$



$$S_2 = 2x^2$$

$$S = 2x^2 + 6x = 8 \Rightarrow 2x^2 + 6x - 8 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x - 1)(x + 4) = 0 \Rightarrow x = 1, x = -4$$

اما طول ضلع نمی‌تواند منفی باشد. پس فقط $x = 1$ قابل قبول است.

(ریاضی دهم، صفحه ۷۷)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول تعیین علامت، اعداد -2 و 5 ریشه‌های عبارت می‌باشند. پس داریم:

$$\begin{cases} 5\{4a - 2b + 3 = 0 \\ 2\{25a + 5b + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20a - 10b + 15 = 0 \\ 50a + 10b + 60 = 0 \end{cases}$$

$$70a + 210 = 0 \Rightarrow a = -3$$

$$4(-3) - 2b + 3 = 0 \Rightarrow 2b = 18 \Rightarrow b = 9$$

$$ax + b > 0 \Rightarrow -3x + 9 > 0 \Rightarrow -3x > -9 \Rightarrow x < 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۷)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

برای اینکه عبارت $ax^2 + 3x - 1$ همواره منفی باشد باید دو شرط زیر را دارا باشد:

$$(1) \Delta < 0 \quad (2) a < 0$$

در بین اعداد داده شده فقط به ازای $a = -3$ هر دو شرط برقرار است:

$$(1) \Delta = b^2 - 4ac = 9 - 4(a)(-1) = 9 + 4a$$

$$(2) \text{گزینه } a = -2 \Rightarrow 9 + 4a = 9 - 8 > 0$$

$$(3) \text{گزینه } a = -3 \Rightarrow 9 + 4a = 9 - 12 < 0 \checkmark$$

$$(4) \text{گزینه } a = -1 \Rightarrow 9 + 4a = 9 - 4 > 0$$

توجه کنید که به ازای $a = 4$ شرط دوم یعنی $a < 0$ برقرار نیست.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left| \frac{x+2}{3} + 2 \right| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq \frac{x+2}{3} + 2 \leq 5 \Rightarrow -7 \leq \frac{x+2}{3} \leq 3$$

$$\Rightarrow -21 \leq x+2 \leq 9 \Rightarrow -23 \leq x \leq 7 \Rightarrow \text{جواب: } [-23, 7]$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

در هر دو بافت پیوندی متراکم می‌توان یافت.

رد گزینه ۱: همانند!

رد گزینه ۳: در داخلی‌ترین بخش هر لایه دیواره لوله گوارشی!

رد گزینه ۴: در خارجی‌ترین لایه هر سه لایه دیواره قلب!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۶، ۱۸، ۱۹ و ۵۱)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

منظور کبد است و تولید صفرا و کمک به گوارش لیپیدها

رد گزینه ۱: لایه‌های بافت پوششی استوانه‌ای روده!

رد گزینه ۳: منظور دم است و جناغ سینه به عقب!

رد گزینه ۴: دریچه‌های سینی!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۵، ۲۲، ۴۱، ۴۸ و ۴۹)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

رد مورد اول: مطابق شکل ۷ صفحه ۵۲ و توضیحات متن کتاب درسی، دسته‌های تارهای شبکه هادی پس از گره دهلیزی بطنی به دو مسیر چپ و راست تقسیم می‌شوند.

تأیید مورد دوم: یک دسته تار ویژه وجود دارد که پیام را از گره اول به دهلیز چپ منتقل می‌کند.

رد مورد سوم: دسته تارهای موردنظر بین دو گره قرار دارند و ابتدا در دیواره دهلیزها گسترش نمی‌یابند!

تأیید مورد چهارم: مطابق شکل کتاب درسی در بین گره‌های اول و دوم سه دسته تار مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۲)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-b^2 + 4ac}{4a}$$

گزینه ۱:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-25 + 8}{8} \neq 4$$

گزینه ۲:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-4 + 20}{4} = 4$$

گزینه ۳:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-1 + 40}{8} \neq 4$$

گزینه ۴:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-25 + 8}{4} \neq 4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$0 < \frac{2x-1}{x+1} < 2 \Rightarrow -1 < \frac{2x-1}{x+1} - 1 < 1$$

$$\Rightarrow -1 < \frac{2x-1-x-1}{x+1} < 1 \Rightarrow -1 < \frac{x-2}{x+1} < 1$$

$$\left| \frac{x-2}{x+1} \right| < 1 \Rightarrow |x-2| < |x+1| \Rightarrow (x-2)^2 < (x+1)^2$$

$$\Rightarrow (x^2 - 4x + 4) < (x^2 + 2x + 1) \Rightarrow 3 < 6x \Rightarrow \frac{1}{2} < x$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)



۲۴. گزینه ۱ صحیح است.
انقباض دریچه‌های دو و سه لختی!
بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی هستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۶، ۲۰، ۲۶ و ۵۰)
۲۵. گزینه ۱ صحیح است.
گزینه ۱: برعکس! مطابق شکل ۷ صفحه ۳۷ کتاب درسی
رد گزینه ۲: منظور بازدم عمیق است و هر دو ماهیچه‌ها منقبض اند!
رد گزینه ۳: هر دو در مجاورت غذا قرار می‌گیرند.
رد گزینه ۴: وضعیت تنفس نایدیسی حشرات
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۲، ۳۷، ۴۰، ۴۱ و ۴۵)
۲۶. گزینه ۴ صحیح است.
منظور دریچه سینی ششی و دریچه ۳ لختی است. (مطابق شکل کتاب درسی)
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)
۲۷. گزینه ۳ صحیح است.
در پرنده قسمت لوله‌ای شکل لوله گوارشی معده است!
بقیه عیناً متن کتاب درسی هستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱، ۳۱، ۳۷ و ۴۶)
۲۸. گزینه ۱ صحیح است.
مطابق شکل صفحه ۲۲ کتاب درسی
رد گزینه ۲: برعکس!
رد گزینه ۳: بالاتر! (قلب نسبت به پانکراس)
رد گزینه ۴: برعکس!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۶، ۲۲، ۲۳، ۴۲ و ۵۱)
۲۹. گزینه ۴ صحیح است.
رد الف: ریزپرزه‌ها حتی پرزه‌ها!
رد ب: به هر حال شبکه خون‌رسانی نیز نیاز دارد!
رد ج: بخشی هم در بخش هادی است!
رد د: حرکات گرمی از حلق شروع می‌شود.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۵، ۲۷ و ۳۷)
۳۰. گزینه ۱ صحیح است.
در زمان نقطه E که انقباض دهلیزی است، دریچه سینی بسته و دهلیزی بطنی باز است، در زمان نقطه H که ابتدای استراحت عمومی است دریچه سینی بسته است. ضمناً در نقطه G یعنی زمان انقباض بطن است و دریچه دهلیزی بطنی بسته است. (مطابق محدوده سه موج نوار قلب)
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)
۳۱. گزینه ۱ صحیح است.
منظور سیرابی است و هم غذای نیمه‌جویده و هم کاملاً جویده!
بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی هستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱، ۲۶، ۳۲ و ۴۲)
۳۲. گزینه ۳ صحیح است.
مطابق شکل ۱۰ صفحه ۳۸ کتاب درسی
رد گزینه ۱: مطابق شکل ۱۰ صفحه ۳۸ کتاب درسی
رد گزینه ۲: در هر دو یاخته وجود دارد.
رد گزینه ۴: مطابق شکل ۱۰ صفحه ۳۸ کتاب درسی
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱ و ۳۸)
۳۳. گزینه ۲ صحیح است.
شکل ۱۵ صفحه ۲۷
رد گزینه ۱: پس چربی‌ها چی!
رد گزینه ۳: پس تصلب شرایین چی!
رد گزینه ۴: بافت پیوندی با فضای بین سلولی اندک!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۸، ۲۶، ۲۷ و ۴۹)
۳۴. گزینه ۱ صحیح است.
دمیدن در زمان دم!
گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ عیناً از فعالیت‌های کتاب درسی به طور صحیح برداشت شده است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۴، ۲۲ و ۳۵)
۳۵. گزینه ۴ صحیح است.
الف) بعضی
ب) همه منفذ ندارند.
ج) بعضی نه همه
د) بعضی‌ها داخل لایه فسفولیپیدی اند پس با یاخته‌های اطراف در تماس نیستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴)
۳۶. گزینه ۱ صحیح است.
به کیسه حبابکی ختم می‌شود!
بقیه گزینه‌ها مطابق متن کتاب درسی صحیح است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰، ۲۷، ۳۷ و ۴۹)
۳۷. گزینه ۱ صحیح است.
حنجره در بالای نای واقع است نه اینکه بخشی از نای است!
بقیه عیناً متن کتاب درسی است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)
۳۸. گزینه ۳ صحیح است.
ترشح بی‌کربنات به خون!
بقیه عیناً متن کتاب درسی هستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۵، ۲۸ و ۴۴)
۳۹. گزینه ۲ صحیح است.
رد الف: بافت پوششی و پیوندی!
تأیید ب: عیناً متن کتاب درسی
تأیید ج: خون تیره کربن دی‌اکسید بیشتر و خون روشن اکسیژن بیشتر دارد.
رد د: مثال نقض ابتدای بینی ...!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۴۹ و ۵۱)
۴۰. گزینه ۱ صحیح است.
برعکس!
بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی هستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰، ۳۲، ۳۳ و ۴۶)
۴۱. گزینه ۴ صحیح است.
مربع قدامی!
بقیه عیناً متن کتاب درسی و صحیح مطرح شده‌اند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۶، ۲۸، ۴۲ و ۵۳)



فیزیک

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

تأیید مورد اول: منظور دهلیز چپ است.
تأیید مورد دوم: با توجه به شکل و متن شبکه هادی قلب
رد مورد سوم: نایژه‌ها
رد مورد چهارم: به آسانی جدا نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۲، ۴۸ و ۵۲)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

منظور پیش‌معه است.
رد گزینه ۱: برخی!
رد گزینه ۲: حفره‌های!
رد گزینه ۴: دهان!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

بعد از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق!
بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۲)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

رد الف: مطابق شکل کتاب صفحه ۴۰
رد ب: بالای دریچه سینی!
رد ج: منظور شش چپ است و نادرست است!
تأیید د: مطابق فعالیت صفحه ۵۰

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۹ و ۵۰)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

هر دو بخش گلیسرول را دارد!
بقیه عیناً از متن کتاب درسی و به صورت صحیح مطرح شده است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰، ۲۲، ۳۷ و ۵۲)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق متن و شکل صفحه ۵۱ کتاب درسی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۱)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

تأیید الف: شروع استراحت بطن‌ها تا لحظه قبل از شروع انقباض بطن‌ها
تأیید ب: منظور لایه ماهیچه‌ای است.
رد ج: تعداد تنفس بیشتر پس مدت زمان دم کمتر!
رد د: مخاط به سمت داخل‌اند!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۹، ۴۴ و ۵۰)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

به هر حال فشار مایع جنب کمتر از فشار جو است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۰)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

بین برون‌شامه و پیراشامه!
بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۲)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

هفت کمیت اصلی داریم و هفت یکی اصلی: جرم (kg) - زمان (s) -
جریان (A) - طول (m) - شدت روشنایی (Cd) - دما (K) - مقدار ماده
(mol) - مابقی فرعی هستند از جمله مساحت (m²)
(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

هر نانومتر معادل ۱۰^{-۹} متر و هر دسی‌متر معادل ۱۰^{-۱} متر است. بنابراین:
$$\left. \begin{aligned} 10^{24} \text{ nm}^3 &= 10^{24} \times (10^{-9})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 \\ d^3 &= 10^{-3} \Rightarrow d = 10^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10^{24} \text{ nm}^3 = \text{dm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۲)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

به اندازه حجم جسم، مایع جابه‌جا می‌شود بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{فلز}} &= \frac{m}{\rho} = \frac{50}{10} = 5 \text{ cm}^3 \\ V &= Ah \Rightarrow V = 50 \times 1 = 50 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\}$$

حجم روغن بیرون ریخته از ظرف ۵۰ - ۵ = ۴۵ cm³
حال با توجه به حجم روغن سرریز شده و چگالی روغن، جرم روغن
سرریز شده را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = \rho \cdot V \Rightarrow m = \frac{5}{10} \times 45 = 22.5 \text{ g}$$

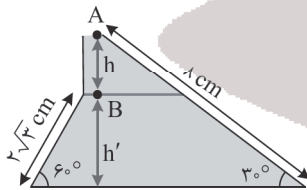
(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۲)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

بیرون لوله که چرب شود هم‌چسبی آب بیشتر از دگرچسبی می‌شود و با
کاهش قطر لوله ارتفاع آب درون لوله افزایش می‌یابد.
(فیزیک دهم، صفحه ۳۱)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر از نقطه A تا B را h و از نقطه
B تا کف ظرف را h' در نظر
بگیریم داریم:



$$\left. \begin{aligned} \sin 30^\circ &= \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{h+h'}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow h+h' = 4 \text{ cm} \\ \sin 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{h'}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow h' = 2\sqrt{3} \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow h = 1 \text{ cm}$$

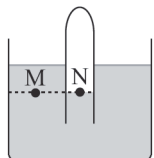
نقطه A در سطح مایع و دارای فشار P_۱ و نقطه B در عمق ۱ cm از مایع
جیوه قرار دارد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_1 = 75 \text{ cmHg} \\ P_B &= P_1 + P_{\text{مایع}} = 75 + 1 = 76 \text{ cmHg} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{75}{76}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۴)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا خط تراز را رسم می‌کنیم، P_M و
P_N با هم برابر است.



$$P_M = P_N \xrightarrow{P_N = P_1 + \rho g h} P_{\text{مایع}} = P_1 + P_{\text{جیوه}}$$

فشار هوا ۷۵ cmHg است. فشار مایع را نیز برحسب سانتی‌متر جیوه به
دست می‌آوریم.

$$\rho g h_{\text{مایع}} = \rho g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1.7 \times g \times 16 = 13.6 \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$

بنابراین فشار گاز برابر است با:

$$P_{\text{گاز}} = 75 + 2 = 77 \text{ cmHg}$$

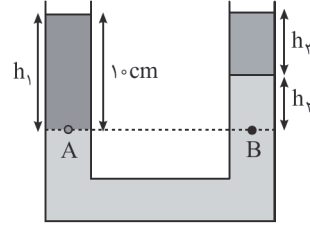
(فیزیک دهم، صفحه ۳۷)



۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به حجم مایع اضافه شده، ارتفاع مایع ρ_p را به دست می آوریم.

$$V_p = Ah_p \Rightarrow 12 = 2 \times h_p \Rightarrow h_p = 6 \text{ cm}$$



سطح آزاد مایع‌ها در یک ارتفاع قرار گرفته‌اند بنابراین:

$$h_1 = h_2 \Rightarrow 10 = h_p + 6 \Rightarrow h_p = 4 \text{ cm}$$

با توجه به خط تراز می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + \rho_2 g h_p + P_0$$

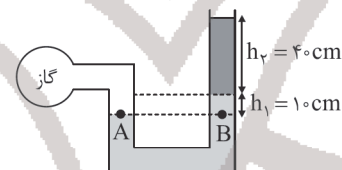
$$\Rightarrow 1 \times 10 = 1.5 \times 4 + \rho_p \times 6 \Rightarrow \rho_p = 4$$

$$\Rightarrow \rho_p = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{2000}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

خط تراز را رسم می کنیم. فشار در نقاط A و B با هم برابر است:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{gas}} = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$P_{\text{gas}} - P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 1000 \times 10 \times \frac{1}{10} + 800 \times 10 \times \frac{4}{10}$$

$$\Rightarrow P_{\text{بیمانه‌ای}} = 420 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به معادله پیوستگی، آهنگ شارش شماره ثابت و برابر Δv است.

$$6 \frac{\text{lit}}{\text{s}} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}, d = 2 \text{ cm} \Rightarrow r = 1 \text{ cm}$$

$$\Delta v = 6 \times 10^{-3} \Rightarrow \pi r^2 v = 6 \times 10^{-3} \rightarrow 3 \times (10^{-2})^2 \times v = 6 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۴۴)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

هنگام بالا بردن یک جسم، کار نیروی وزن برابر $W_{mg} = -mgh$ است. پس ابتدا h را به دست می آوریم:

$$W_{mg} = -mgh$$

$$\sin 45^\circ = \frac{h}{\ell} \Rightarrow h = \ell \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$$

حال با توجه به رابطه $W_g = -mgh$ خواهیم داشت:

$$\Rightarrow W_{mg} = -1 \times 10 \times 5\sqrt{2} = -50\sqrt{2} \text{ J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۸)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

انرژی جنبشی برابر $\frac{1}{2}mv^2$ است. به ازای تندی $\frac{4}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، انرژی جنبشی جسم A و B داده شده است:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{6}{2} = \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 3 \Rightarrow m_A = 3m_B$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۴)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا فشار حاصل از مایع در عمق ۱۴ cm آن را برحسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم:

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho g h = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13.6}{1} \rightarrow \rho \times \frac{14}{10} = 13.6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = \frac{1}{13.6} \times 10 = 0.735 \text{ cm}$$

پس در عمق ۱۴ سانتی متری مایع فشار حاصل از مایع ۱۰ سانتی متر جیوه است.

فشار در عمق ۱۴ cm مایع برابر $P_0 + P_{\text{مایع}}$ بوده که این مقدار با توجه به نمودار برابر ۸۴ cmHg است:

$$P_0 + 10 = 84 \Rightarrow P_0 = 74 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

نشستن حشره روی آب و کروی بودن قطره آب به دلیل کشش سطحی است. (فیزیک دهم، صفحه ۲۹)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

فشار کل برابر است با:

$$P = P_0 + P_{\text{بیمستون}} + P_{\text{مایع}} \Rightarrow P = 10^5 + \frac{4 \times 10^{-4}}{20 \times 10^{-4}} + 1200 \times 10 \times 2$$

$$\Rightarrow P = 10^5 + 2 \times 10^4 + 24 \times 10^4 = 10^4 (10 + 2 + 24) = 144 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۴)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

جسم A شناور بوده و $\rho_A < \rho_{\text{مایع}}$ است.

جسم B غوطه‌ور بوده و $\rho_B = \rho_{\text{مایع}}$ است.

بنابراین چگالی جسم B بیشتر از جسم A است.

(فیزیک دهم، صفحه ۴۲)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

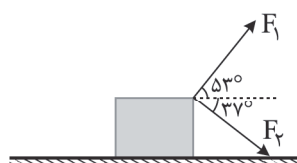
تبدیل یکا را انجام می دهیم.

$$300 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 108 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

کار نیروی F_2 دو برابر کار نیروی F_1 است:



$$W_{F_2} = 2W_{F_1} \Rightarrow F_2 d \cos 37^\circ = 2F_1 d \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow F_2 \times 0.8 = 2F_1 \times 0.6 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1.5}{0.4} = \frac{3}{0.8}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۸)



۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

خطوط B و D مربوط به طیف جذبی و خطوط C و A مربوط به طیف نشری هستند. گذر از $n=4$ به $n=2$ منجر به طیف نشری در ناحیه مرئی اتم هیدروژن می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

${}_{33}\text{As} : [\text{Ar}] 3d^1 4s^2 4p^3$
چهار لایه دارای الکترون - یک زیرلایه نیمه‌پر ($4p^3$)، $1s^2$ ، $2s^2$ و $3s^2$ و $4s^2$ زیرلایه‌هایی هستند که $l=0$ دارند و ۸ الکترون در آنها موجود است.
(شیمی دهم، صفحه ۳۱)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر می‌باشد:



(ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی و رادیوایزوتوپ هستند.

(شیمی دهم، صفحه ۶)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

این گازها به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز، سمی نیستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.



$$\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{1}{3}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

رنگ لامپ‌ها به دلیل نشر نور به وسیله الکترون‌های برانگیخته شده می‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

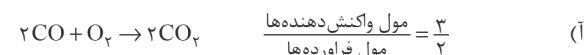
ترکیب اکسیژن با سلولز کاغذ و چوب باعث پوسیده شدن آنها می‌شود، همچنین باعث زنگ زدن آهن و فساد مواد غذایی می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

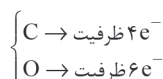
۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:



(پ) الکترون‌های ظرفیت CO برابر ۱۰ است.

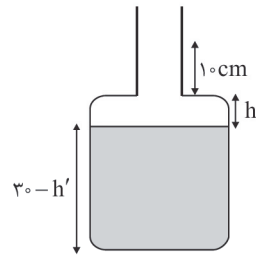


پس ساختار به صورت $\text{C} \equiv \text{O}$ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

با خارج شدن 250 cm^3 مایع از ظرف، حجم مایع در گلوگاه ظرف و بخشی از مایع در قسمت پهن ظرف خارج می‌شود.



$$V_{\text{خروجی}} = 5 \times 10 + A_1 \times h' \Rightarrow 250 = 50 + 4 \cdot h' \Rightarrow h' = 5 \text{ cm}$$

فشار اولیه و ثانویه را حساب می‌کنیم.

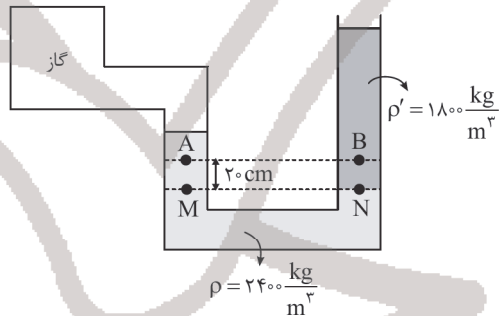
$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow |\Delta P| = 1600 \times 10 \times \frac{1}{100} = 2400 \text{ Pa}$$

بنابراین فشار وارد بر کف به اندازه $2400 \text{ Pa} = 4000 - 6400$ کاهش می‌یابد.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۲)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

فشار در نقاط Tراز M و N با هم برابر است:



$$P_M = P_N = P$$

فشار در نقاط A و B را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} P_A = P - \rho g h \\ P_B = P - \rho' g h \end{cases} \Rightarrow P_B - P_A = (\rho' - \rho) g h = 600 \times 10 \times 0.2 = 1200 \text{ Pa}$$

بنابراین اختلاف فشار بین A و B برابر است با:

$$P_B - P_A = (P - 3600) - (P - 4800)$$

$$\Delta P_{AB} = 1200 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{K=225 \times 10^4 \text{ J}, v=25 \frac{\text{m}}{\text{s}}} 2250 \times 10^6 = \frac{1}{2} m \times (250)^2$$

$$\Rightarrow m = 0.072 \times 10^6 = 72 \times 10^3 \text{ kg} = 72 \text{ ton}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۴)

شیمی

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

واحد جرم اتمی برحسب amu است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) جرم مولی برحسب $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

(۲) جرم مولی اتم اکسیژن (${}^{16}_8\text{O}$) برابر با $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

(۳) عدد جرمی یکا ندارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)



۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{M} = \frac{(84 \times 4) + (82 \times 1)}{5} = \frac{418}{5} = 83.6$$

به این سؤال بدون محاسبه هم می‌توان جواب داد. جرم میانگین بین دو عدد ۸۴ و ۸۲ است. پس گزینه ۱ و ۴ حذف می‌شود. از طرفی چون فراوانی سنگین تر چهار برابر ایزوتوپ سبک تر است، جرم اتمی میانگین به جرم ایزوتوپ سنگین نزدیک تر است، پس باید گزینه ۲ را انتخاب کرد.

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

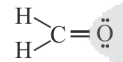
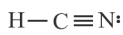
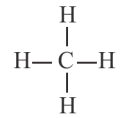
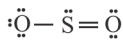
$$\begin{cases} p + e + n = 50 \\ e = p + 2 \\ p = n \end{cases} \Rightarrow p + (p + 2) + p = 50 \Rightarrow 3p = 48 \Rightarrow p = 16$$

(شیمی دهم، صفحه های ۳ و ۴)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

فقط در مولکول SO_2 ، نسبت شمار الکترون های ناپیوندی به پیوندی برابر ۲ است.

نسبت الکترون های ناپیوندی به پیوندی ساختار لوویس



$$\frac{6}{3} = 2$$

ناپیوندی ندارد

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۴۸ تا ۵۲)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{n}{m} = \frac{5}{2} \Rightarrow N_2O_5$$

$$N_2O_5 \text{ جرم مولی } = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ اتم } = 5.4 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol}}{108 \text{ g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{7 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}}$$

$$= 2.107 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۹)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

هر ماده‌ای در دمای پایین تر از دمای جوش خود، مایع است: C و D (شیمی دهم، صفحه ۵۰)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

لایه سوم شامل زیرلایه های $3s$ ، $3p$ و $3d$ است که در مس به عنوان اولین عنصر و روی به عنوان دومین عنصر تکمیل می‌شوند.



روی کاتیون $2+$ تشکیل می‌دهد و اکسید هم O^{2-} است، پس فرمول اکسید آن ZnO (MO) است.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۱ تا ۴۰)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

نوع زیرلایه	تعداد الکترون های هر زیرلایه
s	۱
p	۳
d	۵
f	۷

شش زیرلایه $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1$

(شیمی دهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۲)

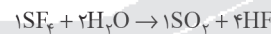
۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ) و (پ) جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

ترکیب	شمار کاتیون	شمار آنیون	ترکیب	تعداد یون بار کاتیون
✓ NaCl	۱	۱	MgO	۲ = ۱
* LiI	۱	۱	KF	۲ = ۲
✓ FeS	۱	۱	CuO	۲ = ۱
* $CrBr_3$	۱	۳	$AlCl_3$	۴ = ۳

(شیمی دهم، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$\text{نسبت ضریب } \frac{HF}{H_2O} = \frac{4}{2} = 2$$

(شیمی دهم، صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.



در گروه ۷ و تناوب ۴ $X : [Ar]3d^5 4s^2 \Rightarrow {}_{25}Mn$

(شیمی دهم، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

عنصرهای واسطه تناوب چهار از ${}_{21}Sc$ شروع و به ${}_{30}Zn$ ختم می‌شوند.

آخرین لایه آنها ۴ است که شامل زیرلایه $4s^2$ می‌شود. قاعدتاً باید ۱۰ عنصر باشند که این ویژگی را داشته باشند ولی به دلیل وجود کروم و مس که به $4s^1$ ختم می‌شود، ۸ عنصر وجود دارد که در آخرین لایه الکترونی خود ۲ الکترون دارند.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۱ تا ۳۴)