

دفترچه سوال

آزمون هدیه ۱۱ مهر

یازدهم تجربی

تعداد کل سؤال‌های قابل پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۰۰ دقیقه

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی
زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱-۲۰	۲۰ دقیقه
فیزیک ۱	۲۰	۲۱-۴۰	۳۰ دقیقه
شیمی ۱	۲۰	۴۱-۶۰	۲۰ دقیقه
ریاضی ۱	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰ دقیقه
مجموع	۸۰	----	۱۰۰ دقیقه

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا حکمت‌نیا
مسئول دفترچه	احسان پنجه‌شاهی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مه‌سازادات هاشمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به سایت kanoon.ir ، آدرس اینستاگرامی [@kanoon_11t](https://www.instagram.com/kanoon_11t) و آدرس تلگرامی [@kanoon11t](https://www.t.me/kanoon11t) مراجعه کنید.

۱- در خصوص هر جانداري که به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟

(۱) به کمک افزایش تعداد یاخته‌های خود رشد می‌کند.

(۲) سطحی از سازمان‌یابی دارد و منظم است.

(۳) در هردو لایه سازنده غشای یاخته‌های خود، بیش از یک نوع مولکول لیپیدی دارد.

(۴) در صورت افزایش مقدار سدیم خون، دفع آن را از طریق ادرار افزایش می‌دهد.

۲- در سطح اجتماع از سطوح سازمان‌یابی حیات، ... نیستند.

(۱) افراد یک گونه با یکدیگر در تعامل

(۲) افراد چندگونه با یکدیگر در تعامل

(۳) جمعیت‌های مختلف با محیط در تعامل

(۴) جمعیت‌های مختلف با یکدیگر در تعامل

۳- در ساختار غشای همه یاخته‌های زنده می‌توان گفت قطعاً ...

(۱) کربوهیدرات‌هایی که متصل به پروتئین‌ها هستند - در تماس مستقیم با مایع بین‌یاخته‌ای قرار می‌گیرند.

(۲) پروتئینی که عرض آن را به صورت کامل طی می‌کند - واجد منفذ در ساختار خود می‌باشد.

(۳) مولکولی که می‌تواند فقط در تماس با یکی از دو لایه فسفولیپیدی قرار گیرد - فاقد اتم نیتروژن در ساختار خود می‌باشد.

(۴) فراوان‌ترین مولکول‌هایی که لایه داخلی آن را تشکیل می‌دهند - بخش گلیسرولی خود را در تماس با سیتوپلاسم قرار می‌دهند.

۴- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای چسبنده که در تمامی لایه‌های لوله گوارش دیده می‌شود، می‌توان گفت رشته‌های کلاژن ...

رشته‌های کشسان ...»

(۱) برخلاف - تراکم کمی دارند.

(۲) نسبت به - قطر کمتری دارند.

(۳) همانند - به صورت پراکنده و نامنظم دیده می‌شوند.

(۴) برخلاف - در مجاورت یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی قرار دارند.

۵- در خصوص گردش خون دستگاه گوارش در انسان، کدام عبارت درست است؟

(۱) سیاهرگ‌های واردشده به کبد، فاقد چربی‌های جذب‌شده از روده باریک می‌باشند.

(۲) کوتاه‌ترین انشعاب تشکیل دهنده سیاهرگ باب، از جلوی دوازدهه عبور نمی‌کند.

(۳) سیاهرگ پانکراس در سمت چپ بزرگ سیاهرگ زیرین، به سیاهرگ معده متصل می‌شود.

(۴) خون هیچ یک از اندام‌های گوارشی قرارگرفته در حفره شکم، به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد.

۶- کدام ویژگی درمورد بدن ملخ، نادرست است؟

- (۱) در سطح پشتی و شکمی، ظاهری چین خورده دارد.
- (۲) در سطح همه پاهای خود، زوائد کوتاه و موماندی دارد.
- (۳) ساختارهای رشته‌مانند متصل به ابتدای روده خود دارد.
- (۴) روده‌ای با ابتدای حجیم و فاقد پیچ خوردگی در طول خود دارد.

۷- در خصوص گازی که مسمومیت با آن به «گاز گرفتگی» شهرت دارد، چند مورد درست است؟

- (الف) همانند اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید توانایی اتصال به هموگلوبین را دارد.
 - (ب) محل اتصال این گاز به هموگلوبین، همان محل اتصال کربن‌دی‌اکسید است.
 - (ج) مسمومیت با این گاز باعث کاهش میزان اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها می‌شود.
 - (د) میل ترکیبی این گاز به هموگلوبین بیشتر از این میزان برای اکسیژن است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- در خصوص قلب یک انسان بالغ، کدام عبارت درست است؟

- (۱) دهانه ورودی سیاهرگ‌های ششی کوتاه‌تر، در دیواره جلویی دهلیز چپ قرار دارد.
- (۲) ضخیم‌ترین قسمت دیواره بین دو بطن، به بخش ابتدایی سرخرگ ششی اتصال دارد.
- (۳) سرخرگ ششی راست با عبور از پشت آئورت، در جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین قرار می‌گیرد.
- (۴) یکی از انشعابات سرخرگ تاجی چپ، در نزدیکی دریچه سینی سرخرگ خارج شده از بطن راست قرار دارد.

۹- کدام ویژگی، مویرگ‌های موجود در مغز را از مویرگ‌های موجود در جگر متمایز می‌سازد؟

- (۱) کاهش فشار خون با پیشروی در طول مویرگ
- (۲) عبور مواد در دو انتهای مویرگ از منافذ یاخته‌ای
- (۳) ارتباط تنگاتنگ حفره‌های بین یاخته‌های پوششی
- (۴) تنظیم شدید ورود و خروج مواد از دیواره نازک مویرگ

۱۰- کدام مورد در ارتباط با فرایند انعقاد خون و عوامل مؤثر در آن صحیح است؟

- (۱) با کاهش غیرعادی میزان کلسیم خوناب، میزان تولید ترومبین افزایش خواهد یافت.
- (۲) با افزایش غیرعادی میزان بافت‌های آسیب دیده، میزان پروترومبین خون کاهش خواهد یافت.
- (۳) با افزایش غیرعادی میزان تولید فیبرین در بدن، میزان لخته تولیدی در محل زخم کاهش خواهد یافت.
- (۴) با کاهش غیرعادی میزان پروترومبین در خون، مصرف ویتامین K برای تشکیل لخته افزایش خواهد یافت.

۱۱- کدام گزینه در مورد همه مویرگ‌هایی که در پرز روده انسان دیده می‌شوند، درست است؟

(۱) در جابه‌جایی سلول‌های ایمنی نقش مؤثری دارند.

(۲) محتویات خود را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند.

(۳) محتویات کاملاً یکسانی را به سمت قلب هدایت می‌کنند.

(۴) یاخته‌های خونی پیر هنگام عبور از آنها آسیب می‌بینند.

۱۲- در ارتباط با اندامی در انسان که خون اندام‌های گوارشی حفره شکمی را پیش از ورود به قلب دریافت می‌کند، کدام مورد نادرست است؟

(۱) همانند نوعی اندام لنفی در تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده شرکت می‌کند.

(۲) هورمونی را می‌سازد که منجر به افزایش مصرف ویتامین B_{۱۲} در بدن می‌گردد.

(۳) می‌تواند در زمان‌هایی به تولید یاخته‌های بزرگ قطعه‌قطعه شونده بپردازد.

(۴) قسمت اعظم آن در همان سمت مجرای لنفی فاقد گره قرار گرفته است.

۱۳- در خصوص بخشی از بافت زمینه‌ای در ریشه گیاهان که یاخته‌های آن دیواره نازک و چوبی نشده دارند، کدام مورد درست است؟

(۱) ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف پذیری گیاهان می‌شود.

(۲) برخی از یاخته‌های آن با داشتن سبزدیسه در فتوسنتز نقش دارند.

(۳) در سامانه‌ای که شیره‌های گیاهی را جابه‌جا می‌کند، قابل مشاهده است.

(۴) فقط در محل مناطق نازک دیواره، دارای نوعی کانال سیتوپلاسمی بین یاخته‌های خود است.

۱۴- مطابق با مطالب کتاب‌درسی، برگ کلم بنفش را به مدت چند دقیقه در آب می‌جوشانیم و بعد مشاهده می‌کنیم که رنگ آب تغییر کرده است.

کدام مورد، دربارهٔ اندامک مؤثر در این فرایند، صحیح است؟

(۱) در نتیجهٔ افزایش فشار اسمزی آن، فرایند پلاسمولیز رخ می‌دهد.

(۲) با تغییر pH، رنگ برخی از مواد ذخیره شده در آن می‌تواند تغییر کند.

(۳) مولکول‌های آب بدون صرف انرژی می‌توانند از دو غشای آن عبور کنند.

(۴) در ذخیرهٔ پروتئین‌هایی که از خارج یاخته به آن وارد شده‌اند، نقش دارد.

۱۵- کدام عبارت، در مورد ترکیبات آلکالوئیدی، درست است؟

(۱) لاستیک برای اولین بار از این ترکیبات ساخته شده است.

(۲) در مقاومت گیاهان در برابر عوامل بیماری‌زا مؤثر هستند.

(۳) می‌توانند در تولید داروهای ضد سرطان مورد استفاده قرار گیرند.

(۴) بیشتر آن‌ها می‌توانند در تولید مواد اعتیادآور، مورد استفاده قرار گیرند.

۱۶- هر یک از یاخته‌های اصلی تشکیل دهنده بافت آوند چوبی که دارای است؛

(۱) دیواره پسین - در ترابری مواد در گیاه نقش دارد.

(۲) ظاهری دراز - در تولید طناب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۳) پروتوپلاست زنده - دیواره نخستین ضخیم و چوبی نشده دارد.

(۴) توانایی جابه‌جایی شیره خام - قطعا در ساختار خود واجد دیواره عرضی است.

۱۷- مطابق کتاب درسی کدام گزینه درباره باکتری‌های همزیست با گیاهان صحیح است؟

(۱) باکتری‌های آمونیاک‌ساز توانایی تبدیل هر ماده آلی به یون آمونیوم را دارند.

(۲) ماده حاصل از فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز، از ریشه به برگ‌های گیاه منتقل می‌شود.

(۳) باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن برخلاف آمونیاک‌ساز، بر نوعی ماده معدنی اثر می‌کنند.

(۴) نوعی باکتری که یون نیترات را به آمونیوم تبدیل می‌کند، فاقد توانایی فتوسنتز است.

۱۸- مطابق مطلب کتاب درسی، زیست‌شناسان به منظور تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان آن‌ها را به کمک دستگاهی در محلول‌های مغذی رشد

می‌دهند. کدام مورد در خصوص این دستگاه صحیح است؟

(۱) ورودی مجرای هوادهی، پایین‌تر از صفحه نگه‌دارنده قرار دارد.

(۲) ریشه گیاه به همراه بخشی از ساقه در محلول مغذی برای جذب مواد قرار دارد.

(۳) هر بخشی از گیاه که در بالای صفحه نگهدارنده قرار می‌گیرد، دارای پوستک می‌باشد.

(۴) به منظور تشخیص اثرات عناصر بر رشد گیاه، مقادیر دلخواهی از همه یون‌ها را در محلول قرار می‌دهند.

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، درباره تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها توسط گیاهان در خاک، صحیح است؟

(۱) هر باکتری که یون مثبت نیتروژن‌دار را تولید می‌کند، در تثبیت نیتروژن جو نقش دارد.

(۲) هر باکتری که یون منفی نیتروژن‌دار را مصرف می‌کند، در تهیه نیتروژن مولکولی گیاهان نقش دارد.

(۳) هر باکتری که یون منفی نیتروژن‌دار را تولید می‌کند، در تولید یون قابل جذب در ریشه گیاهان نقشی ندارد.

(۴) هر باکتری که یون مثبت نیتروژن‌دار را مصرف می‌کند، در تولید یون قابل استفاده در اندام‌های هوایی گیاه نقشی ندارد.

۲۰- طبق مطالب کتاب درسی، کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند. در چند مورد از موارد زیر هر دو ویژگی بیان شده

مربوط به یک نوع کود می‌باشد؟

الف: استفاده از آن بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است و همواره به همراه نوعی کود دیگر به خاک افزوده می‌شود.

ب: مصرف بیش از حد آن می‌تواند بافت خاک را تخریب کند و با ورود به آب‌ها سبب مرگ گیاهان آبی می‌شود.

ج: از معایب آن احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست و شامل بقایای جانداران در حال تجزیه است.

د: استفاده بیش از حد آن به گیاهان آسیب کمتری می‌زند و مواد آلی را به آهستگی آزاد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

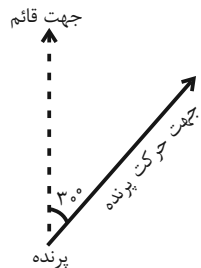
۲ (۲)

۱ (۱)

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

۲۱- مطابق شکل زیر، فرض کنید یک پرنده شروع به پرواز کرده است و جهت پرواز آن به سمت بالا و متمایل با زاویه 30° می‌باشد. کدام یک از موارد



زیر را می‌توان در مدل‌سازی پرواز این پرنده در نظر گرفت؟

الف) پرنده را به صورت یک ذره در نظر می‌گیریم.

ب) مسیر حرکت پرنده یک بعدی است.

ج) پرواز پرنده ارتباطی با هوا ندارد.

د) برآیند نیروهای وارد بر پرنده صفر است.

ه) پرواز پرنده در ارتباط با هوا است.

و) برآیند نیروهای وارد بر پرنده رو به بالاست.

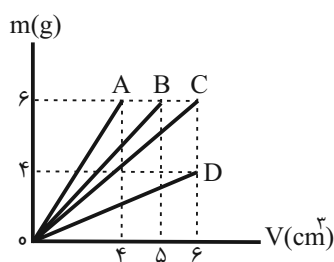
(۱) الف، ج، د (۲) الف، ب، د (۳) الف، ب، ه (۴) ج، ه، و

۲۲- در رابطه فیزیکی $x^2 = \sqrt{\alpha}t^2 + \frac{\beta}{-2+t}$ ، کمیت x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکای کمیت $\frac{\alpha}{\beta}$ برحسب یکاهای SI کدام

است؟ ($t > 2s$)

(۱) $\frac{m^2}{s}$ (۲) $\frac{1}{s^2}$ (۳) $\frac{m^2}{s^3}$ (۴) یکا ندارد.

۲۳- با توجه به نمودار جرم- حجم برای چهار ماده مختلف در شکل زیر، کدام ماده کمترین چگالی را دارد؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود).



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۲۴- اگر با حجم‌های مساوی از دو ماده به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 آلیاژی بسازیم، چگالی آلیاژ ρ' می‌شود و اگر با جرم‌های مساوی از آن دو ماده، آلیاژی

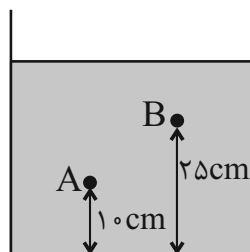
بسازیم، چگالی آلیاژ ρ'' می‌شود. کدام رابطه بین چگالی‌ها همواره برقرار است؟ (دما ثابت است و از تغییرات حجم بر اثر اختلاط صرف‌نظر کنید).

$$\rho' + \rho'' = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad (۱) \quad \rho' \rho'' = \rho_1 \rho_2 \quad (۲)$$

$$\rho' + \rho'' = \rho_1 + \rho_2 \quad (۳) \quad \rho' \rho'' = \frac{\rho_1 \rho_2}{2} \quad (۴)$$

۲۵- در شکل زیر، اگر فشار ناشی از ستون مایع در نقطه A، $\frac{2}{5}$ برابر فشار ناشی از ستون مایع در نقطه B باشد، عمق نقطه B چند سانتی‌متر

است؟



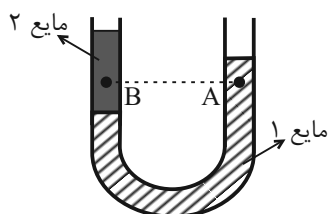
(۱) ۲۵

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) بستگی به چگالی مایع دارد.

۲۶- در لوله شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده در حال تعادل‌اند. کدام گزینه در مورد فشار در نقاط A و B و مقایسه چگالی دو مایع درست است؟



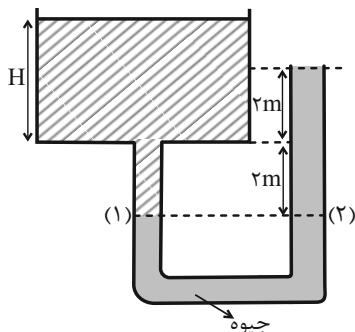
(۱) $P_A < P_B$ و $\rho_1 < \rho_2$

(۲) $P_B < P_A$ و $\rho_1 < \rho_2$

(۳) $P_B < P_A$ و $\rho_2 < \rho_1$

(۴) $P_A < P_B$ و $\rho_1 < \rho_2$

۲۷- با توجه به شکل مقابل، ارتفاع آب در مخزن نشان داده شده (H)، چند متر است؟ (چگالی جیوه



برابر با $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ و چگالی آب برابر با $1 \frac{g}{cm^3}$ است.)

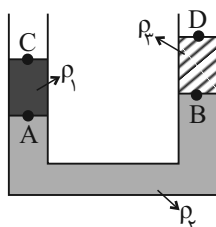
(۱) ۵۴/۴

(۲) ۵۲/۴

(۳) ۲۷/۲

(۴) ۲۵/۲

۲۸- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشده در لوله U شکلی در حال تعادل هستند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص شده الزاماً درست است؟



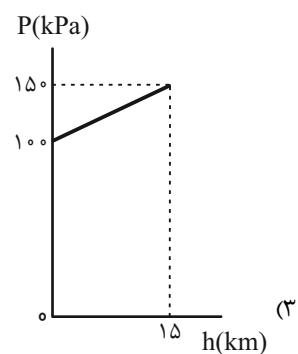
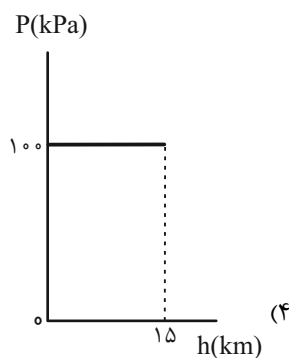
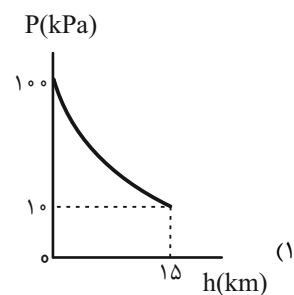
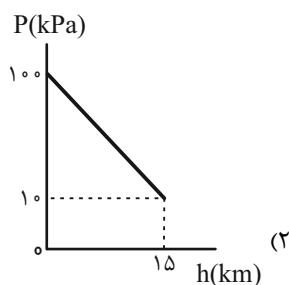
(۱) $P_A + P_C = P_B + P_D$

(۲) $P_A = P_B > P_C > P_D$

(۳) $P_A > P_B > P_C = P_D$

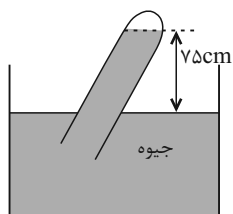
(۴) $P_A - P_C = P_B - P_D$

۲۹- کدام یک از نمودارهای زیر، نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح دریای آزاد را به درستی نشان می دهد؟



۳۰- با توجه به طرحواره زیر که مربوط به اندازه گیری فشار هوای محیط توسط بارومتري با لوله مایل است، چه تعداد از اعداد ۶۷، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶،

۷۷، ۷۸ و ۷۹ (که همگی برحسب سانتی متر جیوه می باشند) می توانند برابر فشار هوا در این محیط باشند؟



(۱) ۲ مورد

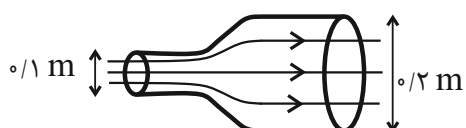
(۲) ۳ مورد

(۳) ۴ مورد

(۴) ۵ مورد

۳۱- در شکل زیر، آب با جریان لایه ای و به طور پیوسته از لوله ای افقی با قطر ۱ m وارد و از لوله ای با قطر ۰/۲ m خارج می شود. اگر در حالت پایا،

در هر ثانیه، ۹۰ kg آب وارد لوله شود، تندی آب خروجی چند متر بر ثانیه است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } \pi = 3)$



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

۳۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) اگر جریان تند هوا در زیر بال هواپیمایی ایجاد شود و جریان آرام هوا روی بال در جریان باشد، نیروی وارد بر بال به سمت پایین است.
(ب) در مدل‌سازی شاره در حال حرکت، قانون پایستگی جرم برقرار است.
(پ) وقتی شیر آب را کمی باز می‌کنیم، با حرکت به سمت زمین، باریکه آب باریکتر می‌شود.
(ت) تفنگ آب‌پاش بر اساس اصل برنولی کار می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- برای اینکه تندی جسمی به جرم m ، از v به $2v$ برسد، باید به اندازه W روی آن کار خالص انجام شود. اگر روی جسمی به جرم $2m$ که با تندی $2v$ حرکت می‌کند، کار خالص $5W$ انجام شود، تندی آن چند برابر v می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۳ (۴) ۵

۳۴- جرم جسم A ، ۳۰ درصد از جرم جسم B بیشتر است. اگر در یک لحظه، انرژی جنبشی جسم A ، ۳۵ درصد کمتر از انرژی جنبشی جسم B باشد، تندی جسم A در همان لحظه چند برابر تندی جسم B است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

۳۵- به جسم متحرکی به جرم 20kg که با تندی $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت محور x در حرکت است، ناگهان نیروی ثابت $\vec{F} = 37\hat{i} + 50\hat{j}$ در (SI) وارد می‌شود و جسم در جهت مثبت محور x ، 20m جابه‌جا می‌شود. تندی جسم پس از این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $7/5$ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) $5\sqrt{5}$

۳۶- کدام یک از موارد زیر الزاماً صحیح است؟

- (الف) اگر کار کل انجام شده بر روی یک جسم صفر باشد، تندی جسم ثابت بوده است.
(ب) اگر نیروی خالص وارد بر جسم هم‌جهت با جابه‌جایی آن باشد، انرژی جنبشی جسم افزایش می‌یابد.
(پ) در حرکت یک ماهواره به دور زمین، فقط نیروی وزن بر روی آن کار انجام می‌دهد.
(۱) فقط الف (۲) الف و ب (۳) ب و پ (۴) فقط ب

۳۷- دو کره هم‌جنس و با شعاع خارجی یکسان A و B داریم. کره A توپر و کره B دارای حفره است. اگر $m_A = 2m_B$ باشد و هر دو کره را درون ظرف آب جوش بیاندازیم، نسبت افزایش سطح کره A چند برابر افزایش سطح کره B است؟ (تغییرات دمای آب ناچیز و دمای اولیه دو کره یکسان است.)

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{4}$

۳۸- اگر دمای آب از $35/6^\circ\text{F}$ تا $46/4^\circ\text{F}$ به تدریج افزایش یابد، چگالی آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد. (۲) به تدریج کاهش می‌یابد.
(۳) به تدریج افزایش می‌یابد. (۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

۳۹- ضریب انبساط حجمی مایعی $2 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ است. اگر دمای این مایع از 20° درجه سلسیوس به 50° درجه سلسیوس برسد، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌یابد؟

(۱) $0/6^\circ$ - افزایش (۲) $0/6^\circ$ - کاهش (۳) $1/8^\circ$ - افزایش (۴) $1/8^\circ$ - کاهش

۴۰- درون ظرفی به حجم یک لیتر را از مایعی با ضریب انبساط حجمی 23×10^{-5} پر کرده‌ایم. اگر دمای مجموعه ظرف و مایع را 100° درجه

سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر مکعب از مایع سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط خطی ظرف 10^{-5} است.)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۳

۴۱- کدام گزینه درست است؟

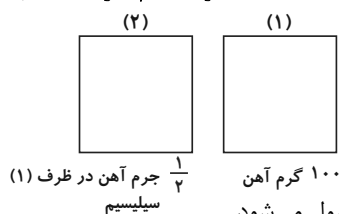
- (۱) هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی پایدار و ۴ ایزوتوپ ساختگی ناپایدار است.
- (۲) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.
- (۳) انرژی آزاد شده فقط در واکنش شیمیایی آن‌قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.
- (۴) انفجار بزرگ در یک ستاره سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن، در فضا پراکنده شود، لذا ستارگان را باید کارخانه تولید عنصرها دانست.

۴۲- کدام مطلب درست است؟

- (۱) مقایسه جرم ذره‌های زیراتمی n, p, e و اتم ^1_1H به صورت $e > p > n > ^1_1H$ است.
 - (۲) از روی جرم یک نمونه ماده، می‌توان به شمار واحدهای موجود در آن دست یافت.
 - (۳) هر گروه جدول تناوبی، شامل عنصرهایی است که خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان دارند.
 - (۴) عنصرهای موجود در جدول تناوبی براساس افزایش جرم اتمی سازماندهی شده‌اند.
- ۴۳- کدام گزینه نادرست است؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)
- (۱) اگر جرم اتمی میانگین برای عنصری با ایزوتوپ‌های ^1_0A و $^{11}_1A$ برابر $10/8$ باشد، فراوانی یکی از ایزوتوپ‌های آن، ۴ برابر دیگری است.
 - (۲) توده‌های سرطانی گلوکز نشان‌دار را بیشتر از گلوکز معمولی جذب می‌کنند.
 - (۳) اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در یک اتم، بزرگتر از نصف عدد اتمی باشد، اغلب، آن اتم پرتوزا است.
 - (۴) جرم N_A عدد اتم پایدار هیدروژن می‌تواند به تقریب برابر ۲ گرم باشد.

۴۴- با توجه به ظرف‌های داده شده که مقادیر مشخصی از سیلیسیم (Si) و آهن (Fe) هستند، کدام گزینه درست است؟

($Si = 28, Fe = 56: g.mol^{-1}$)، ظرف‌ها هم‌اندازه هستند.



- (۱) مقدار مول اتم‌های موجود در هر دو ظرف، یکسان است.
- (۲) تعداد اتم‌های آهن بیشتر از تعداد اتم‌های سیلیسیم است.
- (۳) در ظرف ۲، $10/75 \times 10^{22}$ اتم سیلیسیم وجود دارد.
- (۴) در صورت تشکیل آلیاژی از این نمونه با نسبت ۱ به ۱ ($FeSi$)، جرم مولی آلیاژ برابر با ۴۲ گرم بر مول می‌شود.

۴۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاه‌تر است.
- (۲) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.
- (۳) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه $n = 1$ است.
- (۴) هرچه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور نشر شده، بلندتر است.

۴۶- بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتمی، $4s^1$ می‌باشد. کدام عبارت زیر به یقین در مورد اتم آن عنصر درست است؟

- (۱) تفاوت عدد اتمی آن با سومین فلز گروه دوم جدول تناوبی برابر ۱ است.
- (۲) سه لایه الکترونی پر از الکترون دارد و شمار الکترون‌ها با $1 = 0$ در آن برابر ۷ است.
- (۳) در گروه ششم جدول تناوبی است و در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد.
- (۴) تعداد الکترون‌ها با $1 = 1$ در اتم آن، دو برابر عدد اتمی اولین عضو گروه ۱۴ جدول تناوبی است.

۴۷- کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عنصرهای A، G و X فرضی است.)

- (۱) دو عنصر ${}_{27}A$ و ${}_{39}G$ در زیرلایه p بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند.
(۲) تفاضل عدد اتمی اولین عنصر گروه ۱۶ و مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در دوره چهارم جدول تناوبی الکترون می‌پذیرند، برابر ۵ است.

(۳) اگر آرایش الکترونی عنصر X به صورت ${}_{36}Kr]{}^{4d}{}^1{}^{5s}{}^2{}^{5p}{}^2$ باشد، می‌توان گفت که لایه چهارم این عنصر کاملاً از الکترون پر شده است.

(۴) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به آرایش ${}^{4d}{}^5{}^{5p}{}^4$ ختم شود، این عنصر متعلق به گروه ۱۶ و دوره ۵ جدول تناوبی است.

۴۸- باتوجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم‌های داده شده در جدول، کدام گزینه درست است؟

نماد فرضی عنصر	X	Y	M	Z
آخرین زیرلایه	${}^{3p}{}^5$	${}^{3s}{}^2$	${}^{2p}{}^3$	${}^{3p}{}^1$

- (۱) فرمول شیمیایی ترکیب X با Z به صورت ZX بوده و برای تشکیل هر مول از آن، یک مول الکترون مبادله شده است.
(۲) اتم M در لایه ظرفیت خود ۳ الکترون دارد و با عنصر Y ترکیب یونی Y_3M_2 تولید می‌کند.
(۳) دو عنصر M و X با به اشتراک گذاشتن الکترون ترکیب مولکولی دوتایی با 10° جفت الکترون ناپیوندی در هر مولکول تشکیل می‌دهند.

(۴) یون‌های پایدار دو عنصر Z و X، هم‌الکترون هستند.

۴۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) کربن دی‌اکسید موجود در هوا در دمای ${}^\circ C -78$ از حالت گاز به حالت مایع تغییر حالت می‌دهد.
ب) به‌جز نیتروژن و اکسیژن، درصد حجمی سایر اجزای سازنده هوای پاک و خشک کمتر از ۱٪ است.
ج) در فرآیند تقطیر جزء به جزء اجزای سازنده هواکره، CO_2 دومین گازی است که از مخلوط گازهای اولیه که در دمای اتاق قرار داشتند، جدا می‌شود.

د) گازی که دمای جوش آن برابر ${}^\circ C -186$ است، دومین گاز فراوان هوای پاک و خشک است.

(۱) الف) و (د)

(۲) ب) و (ج)

(۳) ب) و (د)

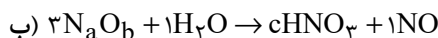
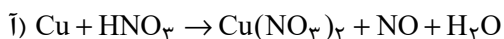
(۴) الف) و (ج)

۵۰- کدام گزینه درست است؟ (عدد اتمی اتم‌های O و F ۸ و ۹ است.)

- (۱) تغییرات فشار در لایه دوم هواکره برخلاف تغییرات دما در همین لایه نزولی است.
(۲) تعداد اتم‌ها در دی‌نیتروژن مونوکسید سه برابر شمار کاتیون‌ها در هر واحد فرمولی کروم (II) نیتريد است.
(۳) هلیوم از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید می‌شود.

(۴) با رعایت قاعده هشت‌تایی، اتم مرکزی در مولکول $\begin{array}{c} O \\ | \\ X \\ / \quad \backslash \\ F \quad F \end{array}$ ، در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد. (نماد عنصر X فرضی است.)

۵۱- با توجه به معادله‌های موازنه نشده زیر، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) در معادله (آ)، نسبت ضریب استوکیومتری ترکیب یونی موجود در فراورده‌ها به ضریب استوکیومتری ترکیب مولکولی موجود در واکنش‌دهنده‌ها، $\frac{3}{8}$ است.

(۲) در معادله (ب)، رابطه: $\frac{b}{a} = c$ برقرار است.

(۳) در هر دو واکنش پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(۴) مونونیتروژن مونوکسید، نام فراورده مشترک هر دو واکنش است.

۵۲- طی یک پژوهشی بر روی پرتوهای خورشیدی تابش شده به زمین، مشخص شده است که این پرتوها به‌طور میانگین، طول موجی معادل 250 nm دارند، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) میانگین طول موج پرتوهایی که پس از برخورد به زمین به هواکره برمی‌گردند، می‌تواند ۴ برابر شود.
- (۲) با افزایش بازتابش پرتوهایی که توسط گازهای گلخانه‌ای به سمت زمین بازتابش شده‌اند، مساحت سطح برف در نیمکره شمالی زمین کاهش خواهد یافت.
- (۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، از دو ماده‌ای که در حین کاهش دما تا دمای 20°C به‌صورت جامد جدا می‌شوند، می‌توان به عنوان عاملی نام برد که از کاهش میانگین دمای کره زمین تا 18°C جلوگیری می‌کنند.
- (۴) گازی سه‌اتمی با شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر، می‌تواند مانع از خروج بخش قابل توجهی از گرمای آزاد شده توسط زمین، پس از برخورد پرتوهای خورشیدی با زمین شود.

۵۳- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- (الف) اتانول توسط جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه شده و زیست تخریب‌ناپذیر است.
 - (ب) کربن دی‌اکسید را می‌توان در سنگ‌های متخلخل در زیرزمین دفن کرد.
 - (ج) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی اوزون به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اکسیژن برابر ۳ است.
 - (د) پرتوهای فرابنفش، گازی را که در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها استفاده می‌شود، به ۳ اتم اکسیژن تبدیل می‌کنند.
- (۱) الف - د (۲) ب - ج (۳) الف - ج (۴) ب - د

۵۴- در واکنش موازنه‌نشده $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ ، مخلوطی از واکنش‌دهنده‌ها به حجم 20 لیتر به‌طور کامل با هم واکنش داده و 4 / مول گاز آمونیاک تولید می‌شود. حجم مولی گازها و همچنین چگالی گاز آمونیاک در شرایط واکنش به ترتیب چند لیتر بر مول و چند گرم بر لیتر می‌باشد؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$) (دما و فشار در طول انجام واکنش ثابت است).

- (۱) $28 - 50$ / $25 - 68$ (۲) $25 - 68$ / $28 - 50$
- (۳) $50 - 68$ / $25 - 68$ (۴) $25 - 68$ / $28 - 50$

۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا بیشتر حجم آن از آب تشکیل شده است.
- (۲) برآوردها نشان می‌دهند که 5×10^{16} کیلوگرم نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد.
- (۳) فعالیت‌های آتشفشانی باعث می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به‌صورت گردوغبار وارد هواکره شود.
- (۴) آب دریاها و اقیانوس‌ها به دلیل وجود انواع یون‌ها و مولکول‌ها مخلوطی ناهمگن به حساب می‌آید.

۵۶- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Cl} = 35 / 5, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ کیلومتر می‌پوشاند.
- (۲) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های بیشتری دارد.
- (۳) از انحلال هر واحد باریم هیدروکسید در آب ۳ واحد یون تولید می‌شود و نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد عناصر در این ترکیب برابر ۲ است.
- (۴) اگر در ۴ کیلوگرم از یک نمونه آب دریا، غلظت سدیم کلرید برابر با 3900 ppm باشد، می‌توان گفت بیش از ۶۱ گرم از یون سدیم در این نمونه آب دریا وجود دارد.

۵۷- ۸۴۰ گرم محلول سیرشده دارای پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرات در دمای 5°C در اختیار داریم. دمای این محلول را 20°C کاهش داده و رسوب‌های حاصل را مطابق واکنش‌های زیر تجزیه می‌کنیم. اگر $107/4$ لیتر گاز اکسیژن و $25/2$ گرم گاز نیتروژن تولید شود، درصد جرمی یون پتاسیم در محلول با دمای 30°C به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرات در دمای 50°C به ترتیب ۹۰ و ۲۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب بوده و حجم مولی گازها در این شرایط برابر با $39/2$ لیتر بر مول است.)
($\text{KClO}_3 = 122/5$, $\text{KNO}_3 = 100$, $\text{K} = 39$, $\text{N} = 14$; g.mol^{-1})

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)
 $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

$\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

(۲) $13/4$

(۱) $10/3$

(۴) $19/7$

(۳) $16/8$

۵۸- کدام مطلب درست است؟

(۱) هگزان مولکولی ناقطبی است؛ بنابراین گشتاور دوقطبی آن دقیقاً برابر صفر است.

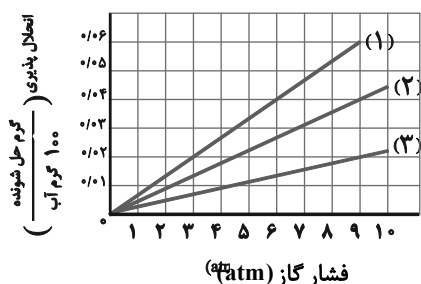
(۲) در شرایط یکسان، در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.

(۳) گاز N_2 نسبت به گاز CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(۴) در دا و فشار اتاق، یخ به شکل جامد و برم مایع است، چون پیوند کووالانسی ید قوی‌تر است.

۵۹- با توجه به نمودار داده شده که انحلال‌پذیری گازهای O_2 ، N_2 و NO را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1}) (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال‌پذیری گازها صرف‌نظر شود.)



(۱) نمودار (۳)، انحلال‌پذیری ماده‌ای را نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی برابر صفر دارد.

(۲) برای گاز He شیب خط می‌تواند از نمودار گازهای داده شده کمتر باشد.

(۳) در فشار $4/5 \text{ atm}$ ، غلظت O_2 گاز به تقریب برابر 200 ppm است.

(۴) در فشار 9 atm ، غلظت مولار گاز O_2 در محلول سیرشده خود، ۲ برابر این غلظت برای گاز N_2 در محلول سیرشده آن است.

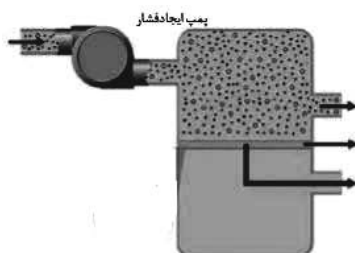
۶۰- درستی و نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

(الف) حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، آلاینده‌های سنگینی هستند که به علت جرم مولی بالا، در فرایند تقطیر قابل جداسازی نیستند.

(ب) روش صافی کربن توانایی حذف تمام آلاینده‌های موجود در آب را دارا است.

(ج) مزیت روش اسمز معکوس و روش صافی کربن نسبت به روش تقطیر، حذف ترکیب‌های آلی فرار از یک نمونه محلول است.

(د) در شکل زیر، برای دستگاه آب شیرین کن، آب شور از قسمت بالایی وارد شده و محلول آب شیرین از طرف دیگر قسمت فوقانی و



محلول غلیظ که چگالی بیشتری دارد از قسمت تحتانی جدا می‌شود.

(۱) نادرست-نادرست-نادرست-درست

(۲) نادرست-درست-درست-نادرست

(۳) نادرست-نادرست-درست-نادرست

(۴) درست-درست-نادرست-درست

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

۶۱- اگر Z مجموعه اعداد صحیح باشد و $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -4 \leq x \leq 4\}$ و $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x > -2\}$ ، آنگاه مجموعه $(A - B) - Z$ کدام گزینه است؟

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

۶۲- عدد $2a+1$ در بازه $(-2a+1, 3a-1)$ واقع است. حدود a کدام است؟

- (۱) $(2, +\infty)$ (۲) $(-2, +\infty)$
(۳) $(-\infty, 2)$ (۴) $(-\infty, -2)$

۶۳- در دنباله‌های خطی $2, 5, 8, 11, \dots$ و $7, 12, 17, \dots$ مجموع جملات k ام برابر ۱۲۹ است. مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۸
(۳) ۱۶ (۴) ۱۹

۶۴- اگر در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، $a_3 \times a_7 = 48$ و $a_2 \times a_6 = 12$ باشد، آنگاه حاصل نسبت جمله چهارم دنباله به مربع قدرنسبت برابر است با:

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

۶۵- اگر $\sqrt{\sin^2 x (1 + \cot^2 x)} \sin x = \frac{-1}{\sqrt{2}}$ و $\tan x \times \sin x > 0$ باشد، انتهای کمان x در کدام ربع قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم
(۳) سوم (۴) چهارم

۶۶- اگر $\tan x + \cot x = 4$ باشد، حاصل $\sin x + \cos x$ کدام است؟ $(0^\circ < x < 90^\circ)$

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{2}$
(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

۶۷- اگر $7 \sin \alpha + 2 \cos \alpha = 0$ باشد، حاصل عبارت $\frac{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{31}$ (۲) $\frac{13}{31}$
(۳) $\frac{21}{31}$ (۴) $-\frac{31}{13}$

۶۸- ثلث ریشه سوم سه برابر عددی با ربع ریشه چهارم مثبت چهار برابر همان عدد برابر است. اختلاف ریشه‌های دوم آن عدد کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{256}$ (۲) $\frac{81}{256}$
(۳) $\frac{9}{512}$ (۴) $\frac{81}{512}$

۶۹- خط $x = 2$ محور تقارن سهمی $y = ax^2 + 2x + 3$ است. مقدار a کدام است؟

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

۷۰- اگر رأس سهمی $y = -x^2 + 2kx - 3$ در ناحیه اول بر روی خط $y = x - 1$ قرار داشته باشد، مجموع طول و عرض رأس سهمی کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵
(۳) ۴ (۴) ۲

۷۱- به ازای چه محدوده‌ای از a سهمی به فرم $y = ax^2 - (2a + 1)x$ از ناحیه اول نمی‌گذرد؟

- (۱) $(-\frac{1}{2}, 0)$ (۲) $(0, \frac{1}{2})$
(۳) $(-1, 1)$ (۴) $(-1, 0)$

۷۲- اگر بازه $[a, b]$ مجموعه جواب نامعادله $2x^2 \leq 5x - 2$ باشد، حاصل $2a + b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۳
(۳) ۲ (۴) ۳

۷۳- با حروف کلمه «صندلی» چند کلمه ۵ حرفی و بدون تکرار می‌توان نوشت، به طوری که حرف اول آنها نقطه‌دار باشد؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۳۲
(۳) ۲۴ (۴) ۵۴

۷۴- چند عدد سه رقمی فرد بیشتر از ۷۲۰، فاقد رقم تکراری داریم؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۸۸
(۳) ۸۱ (۴) ۹۷

۷۵- چهار شاخه گل متمایز را به چند حالت می‌توان بین ۵ نفر تقسیم کرد، به طوری که به هر نفر حداکثر یک شاخه گل برسد؟

(۱) ۵ (۲) ۲۰

(۳) ۲۴ (۴) ۱۲۰

۷۶- خانواده‌ای دو دختر و سه پسر دارد. به چند طریق می‌توانیم از این خانواده (با حضور پدر و مادر) عکس بگیریم به نحوی که پسرها کنار هم باشند؟

(۱) $(3!)^2$ (۲) $5!$

(۳) $6!$ (۴) $7!$

۷۷- یک عدد از مجموعه $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x+1| \leq 7\}$ انتخاب کرده و به جای m در معادله $x^2 - 6x - m^2 = 0$ قرار می‌دهیم. چقدر احتمال

دارد ریشه‌های معادله اعدادی صحیح باشند؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{15}$

(۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{4}{15}$

۷۸- اگر $P(A) = \frac{2}{5}$ و $P(B) = \frac{3}{7}$ حداکثر مقدار $P(A \cap B)$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{6}{35}$

(۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{1}{35}$

۷۹- از بین بیست عدد متوالی سه عدد تصادفی انتخاب می‌کنیم، با کدام احتمال این سه عدد می‌توانند تشکیل دنباله حسابی بدهند؟

(۱) $\frac{3}{38}$ (۲) $\frac{5}{38}$

(۳) $\frac{9}{38}$ (۴) $\frac{18}{38}$

۸۰- بردیا عضو یک خانواده ۴ فرزندی است. احتمال اینکه بردیا حداقل یک برادر بزرگتر از خود داشته باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{17}{32}$

(۳) $\frac{22}{25}$ (۴) $\frac{3}{4}$