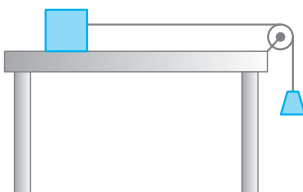




آزمون استعداد درخشان ۹۵-۹۴ (مرحله اول)

پریسش‌های چهارگزینه‌ای

- ۱- اگر سوار خودرویی باشید و چشمان خود را ببندید، کدام یک را احساس می‌کنید؟
۱ سرعت خودرو ۲ شتاب خودرو ۳ تندی خودرو ۴ جهت حرکت خودرو
- ۲- بادکنکی را به موی سرمان مالش می‌دهیم و آن را به سقف می‌چسبانیم. بار دیگر، بادکنک را پس از مالش با موی سر، به دیوار اتاق می‌چسبانیم. به ترتیب در این آزمایش‌ها، چه نیرویی از سقوط بادکنک جلوگیری می‌کند؟
۱ نیروی الکتریکی - نیروی الکتریکی ۲ نیروی الکتریکی - نیروی اصطکاک
۳ نیروی اصطکاک - نیروی تکیه‌گاهی ۴ نیروی تکیه‌گاهی - نیروی الکتریکی
- ۳- «تا زمانی که نیروهای وارد بر جسم، متوازن باشند، جسم ساکن همچنان ساکن باقی می‌ماند و جسم متحرک به همان شکل به حرکت خود ادامه خواهد داد». این قانون فیزیکی، به قانون اول نیوتون معروف است. پدیده‌های توصیف شده در همه گزینه‌ها با کمک قانون اول نیوتون توجیه می‌شوند، به جز
۱ وقتی یک سنگ بزرگ را شوت می‌کنیم، پایمان بیش‌تر از زمانی که یک توپ فوتبال را شوت کرده‌ایم، درد می‌گیرد.
۲ برای تکاندن گرد و خاک فرش، آن را به صورت قائم آویزان می‌کنیم و به روی فرش ضربه می‌زنیم.
۳ ماشین لباسشویی برای خارج کردن آب از لباس‌ها، آن‌ها را به سرعت می‌چرخاند.
۴ اگر خودرویی که سوار آن هستیم ناگهان ترمز کند، ما به سمت جلو پرتاب می‌شویم.
- ۴- یک توپ که روی زمین می‌غلتد، مستقیم به طرف یک تیر دروازه می‌رود. این توپ با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به تیر دروازه برخورد می‌کند و با سرعت ۹ متر بر ثانیه از تیر دروازه جدا می‌شود. اگر برخورد توپ با تیر دروازه ۰/۵ ثانیه طول بکشد، اندازه شتاب متوسط توپ در برخورد با تیر دروازه چند متر بر مجذور ثانیه است؟
۱ ۰/۰۰۲ ۲ ۰/۰۳۸ ۳ ۲۰ ۴ ۳۸۰
- ۵- دوچرخه‌سواری که با تندی ثابت ۲ متر بر ثانیه دور یک میدان بزرگ می‌چرخد، در مدت ۳۱۴ ثانیه یک دور کامل می‌زند. جابه‌جایی این دوچرخه‌سوار در مدت ۱۵۷ ثانیه چقدر است؟
۱ صفر ۲ ۱۰۰ متر ۳ ۲۰۰ متر ۴ ۳۱۴ متر
- ۶- توپ پینگ‌پونگی که از زیر سطح آب استخری رها می‌شود، با شتاب ۱۵ g (یعنی ۱۵ برابر شتاب گرانشی زمین) شروع به بالا آمدن می‌کند. نیروی بالابرنده‌ای که آب به توپ پینگ‌پونگ وارد می‌کند، چند برابر وزن توپ است؟
۱ یک برابر ۲ چهارده برابر ۳ پانزده برابر ۴ شانزده برابر
- ۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
۱ نیروی اصطکاک، همواره در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود.
۲ اکنون که شما روی صندلی خود نشست‌اید، واکنش نیروی وزن شما، نیرویی است که صندلی به شما وارد می‌کند.
۳ وقتی صندوق بزرگی را روی سطح افقی هل می‌دهیم و حرکت نمی‌کند، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر صندوق، بزرگ‌تر از نیروی ماست.
۴ در یک مسابقه طناب‌کشی نیرویی که دو تیم به هم وارد می‌کنند، با هم برابر است.
- ۸- در شکل روبه‌رو، یک جسم مکعبی شکل روی سطح افقی یک میز قرار دارد و به وسیله نخ‌ی که از روی یک قرقره می‌گذرد، به یک وزنه آویزان شده متصل است. وقتی این مجموعه از سکون رها می‌شود، شتاب حرکت جسم مکعبی شکل روی سطح میز، به کدام گزینه بستگی ندارد؟
۱ جرم وزنه ۲ جرم جسم مکعبی شکل
۳ ارتفاع وزنه از سطح زمین ۴ شتاب گرانشی



۹- در محلول‌ها، هر چه تعداد ذرات حل‌شونده بیشتر باشد، دمای جوش محلول افزایش و دمای ذوب آن کاهش می‌یابد. با توجه به این مطلب، دمای جوش کدام یک از محلول‌های زیر بیش‌تر است؟

- ۱ محلولی که از حل شدن ۱۰۰ واحد سدیم کلرید در ۱۰۰ سی‌سی آب به‌دست می‌آید.
- ۲ محلولی که از حل شدن ۵۰ مولکول اتانول در ۱۰۰ سی‌سی آب به‌دست می‌آید.
- ۳ محلولی که از حل شدن ۱۵۰ مولکول شکر در ۱۰۰ سی‌سی آب به‌دست می‌آید.
- ۴ محلولی که از حل شدن ۶۰ واحد سرب نیترات در ۱۰۰ سی‌سی آب به‌دست می‌آید.

۱۰- چند درصد از الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌های موجود در مولکول کربن دی‌اکسید، در پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند؟ (عدد اتمی کربن و اکسیژن به ترتیب ۶ و ۸ است.)

- ۱ ۹٪ ۲ ۲۵٪ ۳ ۵۰٪ ۴ ۱۰۰٪

۱۱- می‌توان نیروی جاذبهٔ بین کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در جامدهای یونی را به کمک رابطهٔ زیر نشان داد. در این رابطه r به معنای فاصلهٔ بین دو هستهٔ آنیون و کاتیون است و q_1 و q_2 به ترتیب بارهای کاتیون و آنیون می‌باشند.

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

(در این رابطه F ، میزان نیروی جاذبه را نشان می‌دهد.)

با توجه به اطلاعات داده شده، دمای ذوب کدام ترکیب بیش‌تر است؟ (اعداد اتمی فلورئور، کلر، برم و ید به ترتیب ۹، ۱۷، ۳۵ و ۵۳ است.)

- ۱ NaCl ۲ NaBr ۳ NaI ۴ NaF

۱۲- اتم X در اثر ترکیب شدن با اکسیژن به ماده‌ای با فرمول شیمیایی XO تبدیل می‌شود. در اثر واکنش دادن این عنصر با کلر (از گروه هالوژن‌ها) نمکی با فرمول شیمیایی XCl_3 به‌دست می‌آید. اعداد اتمی گازهای نجیب به ترتیب ۲، ۱۰، ۱۸، ۳۶، ۵۴ و ۸۶ می‌باشد. حال بگویند عدد اتمی عنصر X کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- ۱ ۳۴ ۲ ۵۶ ۳ ۱۴ ۴ ۸۷

۱۳- فلز A به شدت با آب سرد واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کند. فلز B در اثر عبور بخار آب داغ اکسید می‌شود ولی گاز هیدروژن آزاد نمی‌کند. فلز C به سختی با آب واکنش می‌دهد ولی اکسید آن در آب می‌تواند، تولید باز کند. فلز D با آب داغ واکنش داده و گاز هیدروژن تولید می‌کند. با توجه به متن، به ترتیب واکنش‌پذیری کدام یک از فلزات درست نوشته شده است؟

- ۱ $A > B > C > D$ ۲ $A < B < C < D$ ۳ $C < B < D < A$ ۴ $C > B > D > A$

۱۴- در کدام مرز آتشفشان نداریم و بیش‌تر زمین‌لرزه رخ می‌دهد؟

- ۱ مرز ورقه‌های دورشونده
- ۲ مرز نزدیک‌شونده دو ورقهٔ اقیانوسی و قاره‌ای
- ۳ مرز نزدیک‌شونده دو ورقهٔ اقیانوسی
- ۴ مرز ورقه‌های امتداد لغزنده

۱۵- آلفرد وگنر در زمان حیات خود، کدام یک از دلایل زیر را برای اثبات جابه‌جایی قاره‌ها مطرح کرد؟

- ۱ تشابه فسیل جانداران در قاره‌های مختلف
- ۲ وجود آثار یخچال‌های قدیمی در قاره‌های مختلف
- ۳ جزر و مد و چرخش زمین
- ۴ تشابه حاشیهٔ قارهٔ آمریکای جنوبی و آفریقا

۱۶- کدام گزینه تکمیل‌کنندهٔ جملهٔ زیر است؟ (جلبک‌ها گیاه شمع‌دانی)

- ۱ همانند - دارای ریشه‌اند.
- ۲ برخلاف - فتوسنتز می‌کنند.
- ۳ همانند - متحرک‌اند.
- ۴ برخلاف - در سلسله آغازیان‌اند.

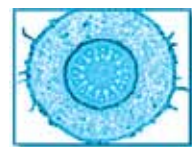
۱۷- باکتری هلیکوباکتر پیلوری، عامل بیماری زخم معده، دارای کدام یک از اجزای زیر است؟

- ۱ هسته
- ۲ اندامک سلولی
- ۳ دیوارهٔ سلولی
- ۴ پوستهٔ سیلیسی

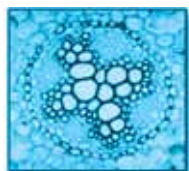
۱۸- تصویر گیاهی که برای درمان حملهٔ قلبی مفید است در روبه‌رو آمده است. به نظر شما اگر ساقهٔ این گیاه برش زده شود و ساختار آن زیر میکروسکوپ مطالعه شود، آرایش آوندهای ساقه این گیاه مشابه کدام گزینه است؟



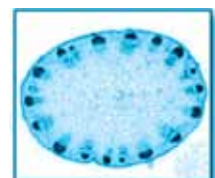
۲



۱



۴



۳



- ۱۹- همه شرایط زیر به تشکیل فسیل کمک می‌کنند به جز
۱ جاندار دارای پوسته سیلیسی یا پوسته آهکی باشد.
۲ سلول‌ها دارای دیواره سخت از جنس سلولز باشند.
۳ بقایای جانداران در شرایط کمبود هوا باشند.
۴ از میکروب‌های تجزیه‌کننده به دور باشند.
- ۲۰- در مورد گروه‌بندی جانداران کدام گزینه صحیح است؟
۱ مهره‌دار و بی‌مهره بودن جانوران در سطح رده مطرح است.
۲ تعداد جاندارانی که در رده قرار می‌گیرند نسبت به تعداد جاندارانی که در شاخه قرار دارند کم‌تر است.
۳ میزان تفاوت افراد موجود در گروه شاخه نسبت به میزان تفاوت آن‌ها در گروه خانواده کم‌تر است.
۴ می‌توان قمری خانگی را در راسته پرندگان قرار داد.



آزمون استعداد درخشان ۹۵ - ۹۴ (مرحله اول)

پاسخ‌های تشریحی

حرکت نمی‌کند، بنابراین گزینه کامل نیست. در گزینه (۳) نیز نیروی اصطکاک ایستایی می‌تواند با نیروی ما برابر باشد و در گزینه (۲) هم نیروی وزن ما به صندلی وارد نمی‌شود بلکه نیرویی است که زمین به ما وارد می‌کند.

۸- گزینه ۳ وقتی مجموعه از حال سکون رها می‌شود، شتاب حرکت جسم مکعبی شکل به جرم وزنه (از طریق کشش نخ)، جرم جسم مکعبی شکل (از طریق نیروی تکیه‌گاه و اصطکاک) و شتاب گرانشی بستگی دارد اما به ارتفاع وزنه از سطح زمین بستگی ندارد.

۹- گزینه ۱ می‌دانیم هرچه تعداد ذرات حل‌شونده بیشتر باشد، نقطه جوش افزایش می‌یابد. پس تعداد ذرات حل شده در هر گزینه را بررسی می‌کنیم:

گزینه (۱): ۱۰۰ واحد NaCl که هر کدام پس از انحلال به Na^+ و Cl^- تبدیل می‌شوند و ۲۰۰ واحد یونی تولید می‌کنند. گزینه (۲): ۵۰ مولکول اتانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ که به صورت مولکولی حل می‌شوند و ۵۰ ذره تولید می‌کنند.

گزینه (۳): ۱۵۰ مولکول شکر $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (ساکارز) که به صورت مولکولی حل می‌شوند و ۱۵۰ ذره تولید می‌کنند. گزینه (۴): ۶۰ واحد سرب (II) نترات $\text{pb}(\text{NO}_3)_2$ که پس از انحلال، یون‌های pb^{2+} و NO_3^- تولید می‌کنند و حداکثر به $3 \times 60 = 180$ ذره تبدیل می‌شوند.

در نتیجه تعداد ذرات تولید شده در گزینه (۱) از دیگر گزینه‌ها بیشتر است و نقطه جوش بالاتری خواهد داشت.

۱۰- گزینه ۳ در ساختار لوئیس مولکول‌ها تنها الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها نمایش داده می‌شوند و الکترون‌های لایه‌های درونی نقشی در ساختار لوئیس ندارند. حال با توجه به ساختار لوئیس مولکول CO_2 ($\text{O}=\text{C}=\text{O}$) می‌توان گفت که ۴ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون غیرپیوندی وجود دارد پس از میان ۸ جفت الکترون لایه ظرفیت نیمی در پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) شرکت کرده‌اند. (%۵۰ از ۱۶ الکترون ظرفیت در پیوندهای اشتراکی شرکت کرده‌اند، یعنی ۸ الکترون یا ۴ جفت الکترون در پیوندهای اشتراکی شرکت کرده‌اند).

۱۱- گزینه ۴ برای تمامی گزینه‌ها کاتیون Na^+ و یکسان است، از طرفی آنیون نیز برای تمامی گزینه‌ها آنیون یک بار

۱- گزینه ۲ اگر سوار بر خودرو چشمان خود را ببندید شتاب خودرو را احساس می‌کنید، زیرا بدن انسان یک شتاب‌سنج طبیعی است.

۲- گزینه ۲ نیروی الکتریکی ایجاد شده بین دیوار و بادکنک که بر اثر مالش باردار شده از سقوط بادکنک جلوگیری می‌کند. سپس از مالش دوباره با موی سر نیروی اصطکاک از سقوط جلوگیری می‌کند. البته باید بدانیم که نیروی اصطکاک نیز ماهیت الکتریکی دارد.

۳- گزینه ۱ در واقع وقتی سنگ بزرگی را شوت می‌کنیم سنگ نیز پای ما را شوت می‌کند! این همان قانون سوم نیوتون یا قانون کنش و واکنش (عمل و عکس‌العمل) است.

۴- گزینه ۴ توجه کنید که سرعت یک کمیت برداری است بنابراین سرعت رفت و برگشت از دروازه را با علامت‌های متفاوت نشان می‌دهیم. از تعریف شتاب متوسط داریم:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{9 - (-10)}{0.5} = 38 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵- گزینه ۳ دوچرخه‌سوار در مدت ۳۱۴ ثانیه میدان را دور می‌زند. بنابراین در ۱۵۷ ثانیه $\frac{157}{314}$ محیط دایره یا در واقع نصف آن را دور می‌زند. به این ترتیب به اندازه طول قطر دایره جابه‌جا می‌شود. پس با محاسبه محیط دایره قطر آن را به دست می‌آوریم:

$$2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 314 \text{s} = 628 \text{m}$$

$$\frac{628 \text{m}}{3/14} = 200 \text{m}$$

۶- گزینه ۴ وزن توپ با g متناسب و رو به پایین وارد می‌شود. نیروی برابند مساوی با نیروی بالابرنده منهای نیروی وزن (در جهت قائم) و متناسب با $15g$ است. در نتیجه داریم:

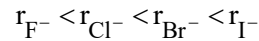
$$-mg = 15mg$$

$$16mg = 16w$$

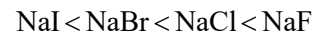
۷- گزینه ۴ تنها گزینه (۴) درست است که در مسابقه طناب‌کشی نیروی دو تیم بنا به قانون سوم نیوتون با یکدیگر برابر است. در بقیه گزینه‌ها نقص وجود دارد. مثلاً در گزینه (۱) ممکن است نیروی اصطکاک ایستایی وارد شود که در این حالت جسم

۲۰- گزینه ۲ تعداد جاندارانی که در گروه‌های بعدی قرار می‌گیرند کم‌تر است. رده، تقسیم‌بندی بعدی شاخه است. گزینه (۱): مهره‌دار و بی‌مهره نام گروه‌های قراردادی‌اند. گزینه (۲) و (۳): تفاوت‌ها در شاخه از خانواده بیش‌تر است. گزینه (۴): پرندگان نام یک رده است.

منفی (۱-) است پس نیروی جاذبه میان کاتیون‌ها و آنیون‌ها برای این سؤال به r (فاصله بین کاتیون و آنیون) برمی‌گردد. هرچه شعاع آنیون کوچک‌تر باشد، r کوچک‌تر می‌شود و در نتیجه مخرج کسر کوچک‌تر شده و نیروی بین یون‌ها و دمای ذوب افزایش می‌یابد. برای آنیون هالوژن‌ها ترتیب شعاع پیوند به این شکل است:



پس نیروی جاذبه بین یون‌ها (انرژی شبکه) و در نتیجه نقطه ذوب به این ترتیب خواهد بود:



۱۲- گزینه ۲ با توجه به ترکیب‌های $(X^{2+}, O^{2-})XO$

و ترکیب $(X^{2+}, 2Cl^-)XCl_2$ می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اتم X متعلق به گروه ۲ اصلی (گروه ۱۲) جدول تناوبی است. حال بررسی گزینه‌ها نشان می‌دهد که عنصر ۵۶ یعنی Ba با عدد اتمی ۲ واحد بزرگ‌تر از $(Xe)_{54}$ عنصری متعلق به تناوب ششم گروه ۲ اصلی (گروه ۱۲) جدول است.

۱۳- گزینه ۴ این سؤالات نمونه‌ای از سؤال مبهم،

گیج‌کننده با صورت سؤال اشتباه است. در صورت سؤال گزینه‌های (۳) و (۴) دقیقاً مشابه یکدیگر و یکسان هستند. از طرفی بخشی از صورت سؤال اشتباه علمی و مفهومی دارد ولی به‌طور کلی می‌توان فهمید که فلز A از دیگر فلزها واکنش‌پذیرتر است زیرا با آب سرد واکنش داده است. بعد از فلز A فلز D با آب گرم واکنش داده است که نشان می‌دهد واکنش‌پذیری D کمی از واکنش‌پذیری A کم‌تر است. پس در ابتدای مقایسه باید $A > D > \dots$ باشد. از طرفی فلز C به سختی واکنش می‌دهد که ما را به این نتیجه‌گیری می‌رساند که C از تمامی فلزها فعلیت و واکنش‌پذیری کم‌تری دارد. پس می‌توان گفت گزینه‌ای که $A > D > B > C$ است بهترین گزینه موجود است.

۱۴- گزینه ۴ در مرز ورقه‌های امتداد لغزنده آتشفشان

نداریم و بیش‌تر زمین‌لرزه رخ می‌دهد.

۱۵- گزینه ۳ آلفرد وگنر در زمان حیات خود جزر و مد

و چرخش زمین را برای اثبات جابه‌جایی قاره‌ها مطرح کرد که البته درست نبود.

۱۶- گزینه ۴ جلبک‌ها متعلق به سلسله آغازیان اما گیاه

شمعدانی متعلق به سلسله گیاهان است.

۱۷- گزینه ۳ باکتری‌ها دیواره دارند اما اندامک‌های

غشادار و هسته ندارند. پوسته سیلیسی در بعضی آغازیان یافت می‌شود.

۱۸- گزینه ۳ گل انگشتانه یک گیاه دولپه است.

۱۹- گزینه ۲ اینکه سلول‌ها دارای دیواره سخت از جنس

سلولز باشند به تشکیل فسیل کمک نمی‌کند.