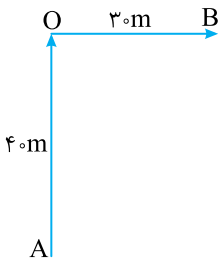


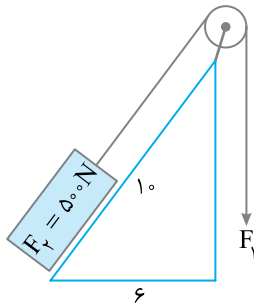


آزمون نمونه دولتی تهران

پریسش‌های چهارگزینه‌ای

- ۱- کدام هیدروکربن زودتر شعله‌ور می‌شود؟
 ۱ $C_{20}H_{42}$ ۲ $C_{11}H_{26}$ ۳ $C_{17}H_{36}$ ۴ $C_{24}H_{50}$
- ۲- چه کسری از الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های موجود در مولکول آمونیاک در پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند؟ (${}^{\nu}N, {}^1H$)
 ۱ $\frac{7}{2}$ ۲ $\frac{1}{2}$ ۳ $\frac{1}{4}$ ۴ $\frac{3}{4}$
- ۳- کدام گزینه زیر درباره $(C_7H_8)_n \rightarrow nC_7H_8$ نادرست است؟
 ۱ نمایش تشکیل پلی‌اتن است.
 ۲ یک روش شیمیایی برای تهیه الیاف مصنوعی است.
 ۳ تشکیل اتیلن در برج تقطیر را نشان می‌دهد.
 ۴ در این عمل پیوندهای دوگانه بین اتم‌های کربن می‌شکند.
- ۴- واکنش اکسید کدام ماده با آب، اسید تولید می‌کند؟
 ۱ N ۲ Na ۳ K ۴ Ca
- ۵- اگر عدد جرمی عنصر A ${}^{2n+1}$ و عدد اتمی عنصر B ${}_{n+6}$ با هم برابر باشند، نوع و تعداد پیوندی که اتم B با عنصر C ایجاد می‌کند کدام است؟ (تعداد پروتون‌های اتم C برابر با ۱۷ است).
 ۱ کووالانسی - ۱ ۲ یونی - ۱ ۳ کووالانسی - ۵ ۴ یونی - ۵
- ۶- اگر فرآورده یک واکنش شیمیایی ${}^3CO_2 + {}^4H_2O$ باشد، در این صورت باید مواد اولیه در مجموع چند اتم داشته باشند؟
 ۱ ۷ ۲ ۱۲ ۳ ۱۴ ۴ ۲۱
- ۷- رابطه مصرف انرژی با ساختار مواد هیدروکربنی چگونه است؟
 ۱ زیاد شدن ساختار هیدروکربنی در میزان مصرف انرژی تأثیر ندارد.
 ۲ کاهش ساختار هیدروکربنی موجب افزایش مصرف انرژی می‌شود.
 ۳ زیاد شدن ساختار هیدروکربنی کاهش مصرف انرژی را به دنبال دارد.
 ۴ زیاد شدن ساختار هیدروکربنی افزایش مصرف انرژی را به دنبال دارد.
- ۸- مزیت مکانیکی اهرمی ۵ است. در این صورت:
 ۱ کار نیروی محرک ۵ برابر کار نیروی مقاوم است.
 ۲ نیروی مقاوم ۵ برابر نیروی محرک است.
 ۳ کار نیروی محرک $\frac{1}{5}$ کار نیروی مقاوم است.
 ۴ نیروی مقاوم $\frac{1}{5}$ برابر نیروی محرک است.
- ۹- با توجه به شکل روبه‌رو به ترتیب از راست به چپ، مقدار تندی متوسط، شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک را در مدت زمان $\frac{1}{3}$ دقیقه وقتی که از نقطه A به نقطه B می‌رسد را محاسبه کنید.
 ۱ $2/5 \text{ m/s}$ ، $0/175 \text{ m/s}^2$ ، $3/5 \text{ m/s}$
 ۲ $0/175 \text{ m/s}$ ، $2/5 \text{ m/s}^2$ ، $3/5 \text{ m/s}$
 ۳ $2/5 \text{ m/s}$ ، $0/125 \text{ m/s}^2$ ، $3/5 \text{ m/s}$
 ۴ $0/125 \text{ m/s}$ ، $2/5 \text{ m/s}^2$ ، $3/5 \text{ m/s}$



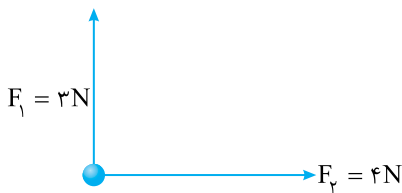


۱۰- مزیت مکانیکی قرقره، سطح شیب‌دار و مقدار نیروی محرک در ماشین مقابل به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱ ۱، ۱/۳۳، ۵۰۰N
 ۲ ۰/۵، ۱/۶۶، ۴۰۰N
 ۳ ۰/۵، ۱/۲۶، ۵۰۰N
 ۴ ۱، ۱/۲۵، ۴۰۰N

۱۱- لوستری به جرم m را به قلابی که از سقف آویزان است متصل می‌کنیم. لوستر در حال سکون است. در این حالت مقدار نیرویی که قلاب به لوستر وارد می‌کند کدام است؟

- ۱ mg
 ۲ ۱۰ + mg
 ۳ $\frac{mg}{2}$
 ۴ ۱۰ mg

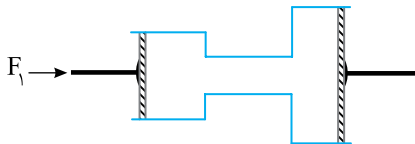


۱۲- بر جسم کروی ۲/۵ کیلوگرمی روبه‌رو هم‌زمان دو نیروی عمودی $F_1 = 3N$ و $F_2 = 4N$ اثر می‌کند. شتاب حرکت این جسم کروی چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ۱ ۱/۲
 ۲ ۱/۶
 ۳ ۲
 ۴ ۷

۱۳- هر چه از سطح زمین دورتر شویم، شتاب جاذبه و فشار هوا چه تغییری می‌کنند؟

- ۱ هر دو کاهش می‌یابند.
 ۲ هر دو افزایش می‌یابند.
 ۳ شتاب جاذبه کم و فشار هوا زیاد می‌شود.
 ۴ شتاب جاذبه زیاد و فشار هوا کم می‌شود.



۱۴- در شکل روبه‌رو، شعاع پیستون‌ها به ترتیب ۲cm و ۵cm بوده و مقداری آب درون ظرف ریخته شده است. اگر به پیستون کوچک نیروی ۲۰ نیوتن وارد شود در این صورت نیروی وارد بر پیستون بزرگ چقدر خواهد بود؟

- ۱ ۵۰N
 ۲ ۹۵N
 ۳ ۱۲۵N
 ۴ ۲۵۰N

۱۵- دو هواپیما با سرعت‌های ۵۰۰ و ۷۰۰ کیلومتر بر ساعت هم‌زمان از یک فرودگاه به مقصد فرودگاه دیگری به فاصله ۱۴۰۰ کیلومتر پرواز می‌کنند. هواپیمای سریع‌تر چند دقیقه زودتر می‌رسد؟

- ۱ ۱۸
 ۲ ۲۸
 ۳ ۳۸
 ۴ ۴۸

۱۶- یک اسب مسابقه با تندی ۵ متر بر ثانیه به دور میدانی به شعاع ۱۲ متر در حال حرکت است. اسب $\frac{1}{4}$ دور مانده تا یک دور کامل را بپیماید و بایستد. اگر این اسب حرکت خود را از مرکز میدان شروع کرده باشد، مقدار جابه‌جایی و مسافت طی شده را به ترتیب از راست به چپ مشخص کنید.

- ۱ ۱۲ متر - ۵۶/۵۲ متر
 ۲ صفر - ۷۵/۳۶
 ۳ ۱۲ متر - ۶۸/۵۲
 ۴ صفر - ۳۰/۸۴

۱۷- آب داخل سد نزدیک شهر، ۱۰ متر بالاتر از سطح شهر است. جهت آبرسانی به مناطق مسکونی، کدام ساختمان و کدام طبقه نیاز به پمپ آب دارد؟ (ارتفاع کف تا سقف هر طبقه ۲/۸۰ cm است.)

- ۱ ساختمان ۵ طبقه - طبقه بالا
 ۲ ساختمان ۳ طبقه - طبقه بالا
 ۳ ساختمان ۴ طبقه - طبقه پایین
 ۴ همه طبقات نیاز به پمپ آب دارند.

۱۸- کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱ آبشش‌های نوزاد قورباغه بعد از بلوغ به شش تبدیل می‌شوند.
 ۲ ماهی‌هایی که سرپوش آبششی دارند، می‌توانند از سخت‌پوستان تغذیه کنند.
 ۳ همه ماهی‌ها، دوکی شکل‌اند، یعنی سر و دم آن‌ها کشیده و میانه بدنشان پهن است.
 ۴ گروه نرم‌تنان مانند ماهی‌هایی که سرپوش آبششی دارند از اکسیژن محلول در آب استفاده می‌کنند.

۱۹- در کدام گروه جانوران زیر، تکامل اندام‌ها، جهت تغذیه کامل از محیط اطراف درست نشان داده شده است؟

- ۱ ماهی - کبوتر - خرس - مار
 ۲ ماهی - مار - کبوتر - خرس
 ۳ کبوتر - ماهی - مار - خرس
 ۴ خرس - کبوتر - مار - ماهی

۲۰- کدام مورد از گزینه‌های زیر بیان‌کننده ویژگی‌های حشرات نیست؟

- ۱ لارو حشرات غذای ماهی‌های آب شیرین است.
 ۲ نوزاد کرمی شکل آن‌ها، لکه‌های چشم مانند در ابتدا و انتهای بدن دارند.
 ۳ اسکلت آن‌ها جلوی رشدشان را می‌گیرد و مانند مار پوست‌اندازی دارند.
 ۴ بدن آن‌ها از سر، سینه و شکم که دستگاه تنفس در آن قرار دارد تشکیل شده است.

۲۱- هرچه از طرف جنوب به طرف غرب در محور جغرافیایی حرکت می‌کنیم، زاویه انحراف قبله چه تغییری می‌کند؟

- ۱ کم‌تر می‌شود.
 ۲ بیشتر می‌شود.
 ۳ تغییر نمی‌کند.
 ۴ در شهرهای جنوبی کم و در شهرهای غربی بیشتر می‌شود.

۲۲- در منطقه کوهستانی شکسته شدن سنگ‌های پوسته زمین موجب از بین رفتن بخشی از جاده شده است و لایه زیرین با لایه جوان هم‌سطح

شده است. این تغییر به وجود آمده کدام پدیده‌های زیر را نشان می‌دهد؟

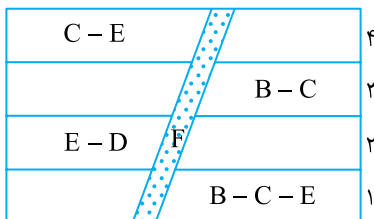
- ۱ زلزله - درزه
 ۲ زلزله - گسل
 ۳ آتشفشان - گسل
 ۴ آتشفشان - درزه

۲۳- رابطه بین دو جاندار در کدام گزینه با بقیه گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱ میگو و مارماهی
 ۲ قارچ و جلبک
 ۳ کنه و انسان
 ۴ شقایق دریایی و خرچنگ

۲۴- گیاهان کدام گزینه دارای ساقه زیرزمینی هستند؟

- ۱ سرخس - سیب‌زمینی
 ۲ تربچه - سیب‌زمینی
 ۳ تربچه - سرخس
 ۴ هویج - کاکتوس



۲۵- در شکل روبه‌رو، لایه دوم به سن ۳۵۰ میلیون سال و لایه چهارم به سن ۲۰۰ میلیون سال

می‌باشد. در کدام لایه، فسیل راهنمای جاندار با سن کم‌تر از ۳۱۰ میلیون سال و بیش‌تر

از ۲۷۰ میلیون سال وجود دارد؟

- ۱ لایه چهارم - فسیل C
 ۲ لایه سوم - فسیل C
 ۳ لایه دوم - فسیل E
 ۴ لایه اول - فسیل E



آزمون نمونه دولتی تهران

پاسخ‌های تشریحی

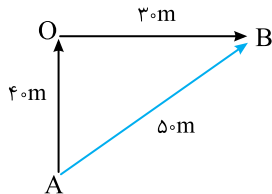
شکستن پیوندها و آزاد شدن انرژی آن‌ها، نیازمند مصرف انرژی بیش‌تری هستیم.

۸- گزینه ۲ با صرف نظر از تلفات، کار نیروی محرک و مقاوم با هم برابر است. اما طبق تعریف مزیت مکانیکی، اندازه نیروی مقاوم ۵ برابر نیروی محرک است.

۹- گزینه ۳ طبق قضیه فیثاغورس، جابه‌جایی متحرک AB برابر ۵ متر است. هم‌چنین حرکت متحرک در مدت ۲۰ ثانیه روی داده است. تندی متوسط برابر نسبت مسافت به زمان، سرعت متوسط نسبت جابه‌جایی به زمان و شتاب متوسط، نسبت تغییرات سرعت به زمان است. پس تندی برابر $\frac{3}{5} = \frac{7}{20}$ ،

سرعت برابر $\frac{5}{20} = \frac{2}{5}$ و شتاب متوسط برابر $\frac{2/5}{20} = \frac{1}{200}$

است. (البته اظهار نظر در مورد شتاب متوسط در این مسأله اشکال دارد چون فقط سرعت متوسط را داریم و این کمیت نمی‌تواند در خصوص تغییرات سرعت در مدت حرکت اطلاعاتی به ما بدهد. چه بسا که متحرک با سرعت ثابت ۲/۵ متر بر ثانیه این مسیر را طی کرده باشد. در این صورت می‌دانیم که حرکت در کل مسیر شتابی ندارد.)



۱۰- گزینه ۴ مزیت مکانیکی قرقره برابر ۱ است، زیرا نیروی محرک و مقاوم آن (نیرو در طول طناب یکسان است). برابر است. مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار برابر نسبت بازوی محرک (طول سطح شیب‌دار) به بازوی مقاوم (ارتفاع سطح شیب‌دار) است. بنابراین مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار برابر $\frac{1}{8} = \frac{1}{25}$ است.

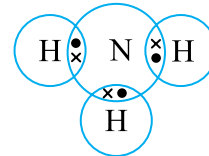
مقدار نیروی محرک نیز طبق رابطه زیر برابر ۴۰۰ نیوتن است.

$$A = \frac{R}{F} \Rightarrow 1/25 = \frac{500}{F} \Rightarrow F = \frac{500}{1/25} = 400 \text{ N}$$

۱۱- گزینه ۱ چون لوستر در حال سکون است بنابراین نیروهای وارد بر آن متوازن هستند. چون از طرف زمین نیروی وزن برابر mg به لوستر وارد می‌شود بنابراین همین قدر نیرو از طرف قلاب نیز در جهت مخالف به لوستر وارد می‌شود.

۱- گزینه ۲ هرچه نقطه جوش هیدروکربنی پایین‌تر باشد، زودتر شعله‌ور می‌گردد. هرچه تعداد کربن‌ها در مولکول هیدروکربن کم‌تر باشد، نقطه جوش آن کم‌تر است؛ پس $C_{11}H_{24}$ زودتر شعله‌ور می‌شود.

۲- گزینه ۴ ساختار مولکولی آمونیاک به صورت شکل زیر است. اتم نیتروژن ۳ الکترون و هر اتم هیدروژن ۱ الکترون به اشتراک گذاشته‌اند، بنابراین در مجموع ۶ الکترون اشتراکی وجود دارد. در مولکول آمونیاک در لایه ظرفیت اتم‌های نیتروژن و هیدروژن ۸ الکترون وجود دارد. پس نسبت برابر ۶ به ۸ یا $\frac{3}{4}$ است.



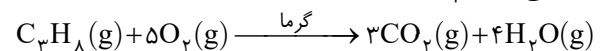
۳- گزینه ۳ این واکنش مربوط به پلیمری شدن است که در آن از کنار هم قرار گرفتن اتم‌ن، پلی‌اتن حاصل می‌شود. در این واکنش پیوندهای دوگانه کربن می‌شکنند. از پلی‌اتن برای تهیه الیاف مصنوعی استفاده می‌شود.

۴- گزینه ۱ از ترکیب نیتروژن دی‌اکسید با آب، اسید نیتریک تولید می‌شود. اکسیدهای فلزی در ترکیب با آب، مواد با خاصیت بازی تولید می‌کنند.

$$2n + 1 = n + 6 \Rightarrow n = 5$$

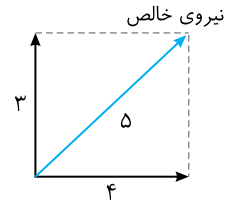
پس عدد اتمی عنصر B برابر ۱۱ و طبق فرض مسأله عدد اتمی عنصر C هم برابر ۱۷ است. عنصر B در لایه آخر دارای ۱ الکترون است و بنابراین در گروه‌های فلزی قرار دارد. عنصر C در لایه آخر دارای ۷ الکترون است و بنابراین در گروه‌های نافلزی قرار دارد. بنابراین پیوند بین آن‌ها از نوع یونی خواهد بود و تنها یک الکترون مبادله می‌شود.

۶- گزینه ۴ این محصولات در اثر واکنش سوختن حاصل می‌شوند. با توجه به مواد اولیه مشخص است که ۳ اتم کربن، ۸ اتم هیدروژن و ۱۰ اتم اکسیژن در این واکنش اثر دارند. بنابراین در مجموع ۲۱ اتم است.



۷- گزینه ۴ بزرگ شدن ساختار مواد هیدروکربنی باعث افزایش نیروی ربایش بین مولکول‌ها می‌شود. بنابراین برای

۱۲- گزینه ۳ نیروی خالص مطابق شکل برابر ۵ نیوتن است. شتاب برابر نسبت نیرو به جرم است. پس شتاب برابر ۲ متر بر مربع ثانیه است.

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{5}{2/5} = 2$$


۱۳- گزینه ۱ شتاب جاذبه و فشار هوا هر دو کاهش می‌یابند.

۱۴- گزینه ۳ طبق اصل پاسکال فشار در تمام نقاط ظرف برابر است. بنابراین فشار روی پیستون ۱ و پیستون ۲ با هم برابرند.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$

$$20 \times \frac{\pi \times (0.05)^2}{\pi \times (0.02)^2} = 125 \text{ N}$$

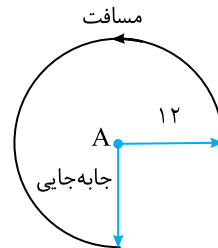
۱۵- گزینه ۴ طبق روابط زیر اختلاف زمان برابر ۰/۸ ساعت یا ۴۸ دقیقه است.

$$v = \frac{x}{t} \Rightarrow t = \frac{x}{v} \Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{x}{v_2} - \frac{x}{v_1} = \frac{1400}{500} - \frac{1400}{700} = 0.8$$

۱۶- گزینه ۳ در خصوص مسیر حرکت از مرکز تا روی محیط دایره اطلاعاتی داده نشده است ولی احتمالاً منظور طراح آن است که روی شعاع به صورت مستقیم حرکت کرده تا روی محیط دایره برسد. در این صورت مسیری مطابق شکل زیر طی شده است. جابه‌جایی برابر ۱۲ متر است و مسافت برابر $\frac{3}{4}$ محیط دایره به

$$\frac{3}{4} \times 2 \times \pi \times 14 \times 12 + 12 = 68.52$$

اضافه ۱۲ است.



۱۷- گزینه ۱ طبقاتی که ارتفاع آنها بیش‌تر از ۱۰ متر باشد، نیاز به پمپ دارند. در طبقه پنجم ساختمان ارتفاع بیش‌تر از $4 \times 2/8 = 11/42$ است و بنابراین حتماً نیاز به پمپ دارد. در سایر گزینه‌ها ارتفاع کم‌تر از ۱۰ متر است.

۱۸- گزینه ۱ گزینه (۱): آبشش‌های نوزاد قورباغه در جریان بالغ شدن (نه پس از آن) به شش تبدیل می‌شوند
گزینه (۳): بیش‌تر ماهی‌ها دوکی شکل‌اند نه همه آنها.

گزینه (۴): همه نرم‌تنان آبرزی نیستند. حلزون در خشکی زندگی می‌کند.

۱۹- گزینه ۲ منظور سؤال، ترتیب موجودات برحسب روند ساده به پیشرفته است. از میان موجوداتی که نام برده شده ماهی‌ها ساده‌ترین و پستانداران پیشرفته‌ترین‌اند. بنابراین ترتیب موجودات چنین است: ماهی، خزنده، پرنده و پستاندار.

۲۰- گزینه ۲ نوزاد کرمی شکل بعضی حشرات لکه‌های چشم ماندگی در انتهای بدن دارند (نه ابتدا و انتها).

۲۱- گزینه ۱ زاویه انحراف قبله با حرکت از جنوب به غرب کاهش می‌یابد.

۲۲- گزینه ۲ چون لایه زیرین با لایه جوان هم‌سطح شده است بنابراین سنگ‌های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه‌جایی دارند و گسل به وجود آمده است. در اثر نیروی رها شده در حین لغزش سریع لبه‌های یک گسل به هم، زمین لرزه به وجود آمده و باعث تخریب جاده شده است.

۲۳- گزینه ۴ میگو و مارماهی: همزیستی (همیاری)، قارچ و جلبک: همزیستی (همیاری)، کته و انسان: همزیستی (انگلی)، شقایق دریایی و خرچنگ: شکار و شکارچی

۲۴- گزینه ۱ سرخس ساقه زیرزمینی دارد. بخش خوراکی سیب‌زمینی هم نوعی ساقه است. تربچه و هویج، ریشه‌های خوراکی هستند.

۲۵- گزینه ۲ لایه سوم سنی بین ۲۰۰ تا ۳۵۰ میلیون سال دارد. بنابراین فسیل‌های راهنمای موجود در این لایه می‌توانند متعلق به جاندارانی در محدوده سنی ۲۷۰ تا ۳۱۰ میلیون سال باشند.