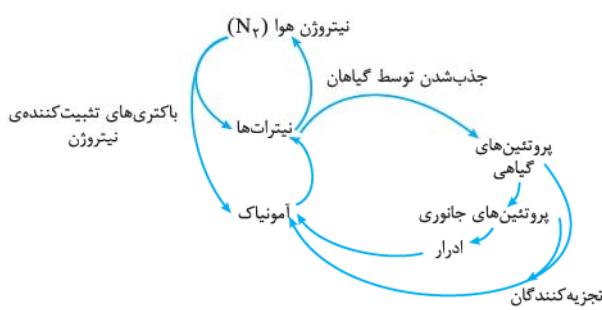
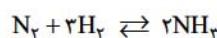


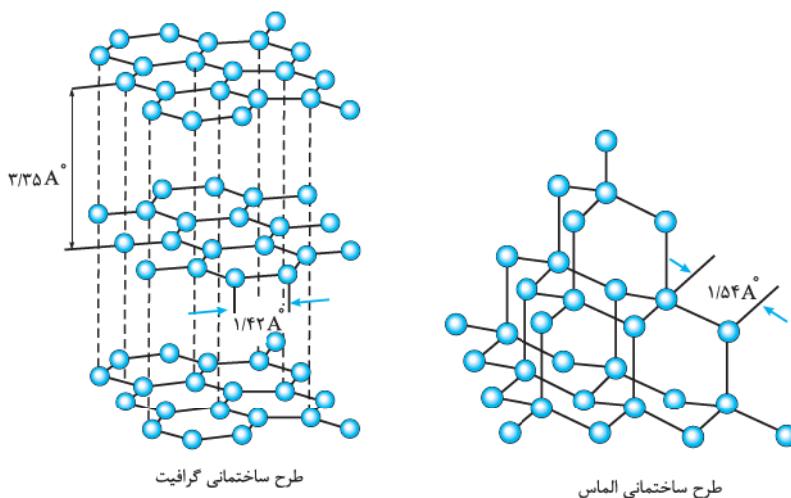
گاز آمونیاک به شدت و به نسبت زیادی در آب حل می‌شود و محلول آمونیوم هیدروکسید تولید می‌کند که ناپایدار است و بوی آمونیاک می‌دهد.



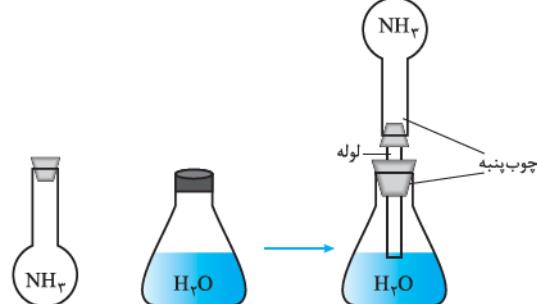
ریختن محلول غلیظ آمونیاک روی اسید، بسیار خطرناک است زیرا واکنش به شدت گرمایانه است. از آمونیاک به عنوان خنک‌کننده، در یخ‌سازی و نیز در ساخت کود شیمیایی و پاک‌کننده‌ها، مواد منفجره و پلاستیک استفاده می‌شود. از گاز نیتروژن برای نگهداری مواد غذایی (به دلیل بی‌اثربودن) و تولید مواد منفجره (T.N.T) و نیتریک اسید استفاده می‌شود. نیتروژن در طبیعت دارای چرخه است.

فسفر (P_{۱۵}) نیز در گروه ۱۵ قرار دارد و همچون دیگر اعضای این گروه در لایه‌ی آخر خود ۵ الکترون دارد. فسفر شکل‌های مختلفی دارد. فسفر سفید چهاراتمی است (P_۴) و فعالیت شیمیایی آن بیشتر از فسفر قرمز است. این نوع فسفر در هوا به تدریج دود می‌کند و آتش می‌گیرد. به همین دلیل در زیر آب نگهداری می‌شود. از فسفر قرمز در کبریتسازی استفاده می‌شود. معمولاً ماده‌ی آتش‌گیری که در نوک کبریت وجود دارد مخلوطی از گوگرد و کلرات پتابسیم است. مخلوطی از فسفر قرمز و سنباده در کنار قوطی کبریت استفاده می‌شود. ترکیبات فسفر برای رشد گیاهان لازم است. از فسفر برای تهییهٔ فسفوکلریک اسید استفاده می‌شود.

گروه ۱۴: سرگروه این گروه کربن (C_۶) است. عنصرهای دیگر این گروه سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب هستند. در لایه‌ی الکترونی آخر این اتم، همچون دیگر اعضای گروه، ۴ الکترون وجود دارد. کربن خالص در طبیعت بسیار کم است و به صورت گرافیت و الماس وجود دارد. کربن ناخالص در طبیعت به صورت انواع زغال‌ها وجود دارد. الماس سخت‌ترین ماده‌ی طبیعت است. فعالیت شیمیایی آن بسیار کم است. مهم‌ترین مصرف الماس در تهییهٔ جواهرات، متله‌ها و ابزارهای تراشکاری است. گرافیت برخلاف الماس از نرم‌ترین جامد‌های طبیعی است که برای ساخت روغن‌های روان‌کننده، الکترودهای زغالی و مغز مداد به کار می‌رود. مصرف گرافیت در رآکتورهای انرژی نیز زیاد است.



سیلیسیم (Si_{۱۴}) از لحاظ خواص شیمیایی به نافلزات، و از لحاظ خواص فیزیکی به فلزات نزدیک است. در حدود ۶۰ درصد قشر زمین به صورت سیلیس آزاد (SiO_۲) یا سیلیس ترکیب شده با برخی مواد دیگر است. کوارتز، سیلیس متبلور و شفاف است و ساختمان مشبک غول‌آسایی شبیه الماس دارد. ماسه سیلیس ناخالص به شمار می‌رود. مهم‌ترین مصرف سیلیس در شیشه‌سازی است. شیشه‌ی معمولی از ذوب سیلیس با سدیم کربنات و کلسیم کربنات به دست می‌آید. از سیلیس در سرامیک‌سازی، تهییهٔ سیمان، کاشی، چینی، ریخته‌گری و صنایع الکترونیک نیز استفاده می‌شود.



Na > Li > K (۴)

Na > K > Li (۳)

K > Li > Na (۲)

K > Na > Li (۱)

-۳۸- کدام عبارت دربارهٔ عنصر کفر درست است؟

(۱) مولکول‌های تکاتمی دارد.

(۳) دارای یک الکترون در لایهٔ آخر خود است.

-۴۰- کدام‌یک از مواد زیر را وارد آب کنیم تا گاز هیدروژن آزاد شود؟

(۱) سدیم (۲) هیدروکلریک اسید

-۴۱- واکنش اکسایش کدام عنصر با سرعت کمتری انجام می‌شود؟

۴) گوگرد

۳) کربن دی‌اکسید

۳) آهن

۲) طلا

۱) مس

-۴۲- مطابق شکل با قراردادن بالن حاوی آمونیاک روی دهانهٔ ظرف آب، کدام مطلب زیر را نمی‌توان نتیجه گرفت؟

(۱) حل شدن گاز آمونیاک، موجب اختلاف فشار درون و بیرون بالن می‌شود.

(۲) اگر طول لولهٔ ایجادشده بلند باشد، آب به اندازه‌ای در لوله بالا می‌رود

که وزن ستون آب کمبود فشار را جبران کند.

(۳) آب درون بالن به سمت بالا فوران می‌کند.

(۴) انحلال‌پذیری آمونیاک در آب کم است.

-۴۳- کدام ماده در دمای معمولی جنبش مولکولی بیشتری نسبت به مواد دیگر دارد؟

Mg (۴)

Kr (۳)

Cr (۲)

Cu (۱)

-۴۴- فلز روی در کدام ماده حل می‌شود؟

H2O2 (۴)

HCl (۳)

K2SO4 (۲)

NaOH (۱)

-۴۵- T.N.T (تری‌نیترو‌تولوئن) یک ماده‌ی منفجره است. به نظر شما برای تهیهٔ این ماده از کدام‌یک از مواد زیر استفاده می‌شود؟

HNO3 (۴)

Ne (۳)

NaOH (۲)

NaCl (۱)

-۴۶- سولفوریک اسید یک ماده‌ی نم‌گیر است. از این ماده برای گرفتن رطوبت کدام‌یک از گازهای زیر استفاده نمی‌شود؟

NH3 (۴)

CO2 (۳)

SO2 (۲)

N2O4 (۱)

-۴۷- محلول اکسید کدام ماده می‌تواند موجب قرمزشدن کاغذ تورنسل شود؟

۴) نیتروژن

۳) منیزیم

۲) سدیم

۱) کلسیم

-۴۸- کدام‌یک از مواد زیر را وارد آب کنیم تا گاز قابل انفجاری آزاد شود؟

۴) الکل

۳) هیدروژن سولفید

۲) پتاسیم

۱) کلر

-۴۹- با توجه به تعریف پلیمر، کدام‌یک از مولکول‌های زیر را نمی‌توان نوعی پلیمر به حساب آورد؟

۴) ابریشم

۳) پشم

۲) سلولز

۱) ضدیخ

-۵۰- کدام ماده در حالت جامد و مایع رسانای جریان الکتریسیته است؟

I (۴)

Li (۳)

KCl (۲)

Br (۱)

-۵۱- کدام‌یک ترکیب است؟

۴) ژرمانیم

۳) گالیم

۲) سیلیسیم

۱) سیلیس

-۵۲- میل ترکیبی کدام فلز با اکسیژن و آب از بقیه کمتر است؟

۴) پتاسیم

۳) سدیم

۲) کلسیم

۱) سزیم

- جوهرنمک نام دیگر هیدروکلریک اسید است. چون در ساختمان مولکولی جوهرنمک، نیتروژن به کار نرفته است کمبود نیتروژن موجب کمبود هیدروکلریک اسید نمی‌شود.**
- به دلیل تمایل زیاد سولفوریک اسید به جذب آب، مولکول‌های بخار آب موجود در هوا در اسید حل شده و اسید افزایش حجم پیدا می‌کند.**
- مندلیف جدول خود را براساس افزایش جرم اتمی در ردیف‌های افقی مرتب نمود. او در تنظیم جدول به این نکته توجه داشت که عناصری که خواص شیمیایی مشابه دارند در گروه‌های زیر هم قرار گیرند.**
- طبق سری فعالیت شیمیایی فلزها، فعالیت شیمیایی منیزیم بیشتر از گزینه‌های دیگر است، به همین دلیل سریع‌تر از فلزات دیگر با کات کبود واکنش داده و تغییر رنگ می‌دهد.**
- نقره از نظر فعالیت شیمیایی پایین‌تر از مس قرار دارد و نمی‌تواند مس را از ترکیب خود خارج نموده و جانشین آن شود.**
- طبق جدول فعالیت شیمیایی فلزات مقایسه‌ی واکنش‌پذیری به صورت $\text{Ca} < \text{Al} < \text{Mg}$ درست است.**
- فسفر سفید می‌تواند با اکسیژن هوا ترکیب شده و آتش بگیرد، به همین دلیل در زیر آب نگهداری می‌شود، ولی سدیم برای جلوگیری از واکنش با آب و اکسیژن در زیر نفت نگهداری می‌شود.**
- سولفوریک اسید رقیق می‌تواند با فلزات اشاره‌شده در گزینه‌ها به جز مس واکنش دهد. مس از نظر فعالیت شیمیایی، فعالیت کمتری نسبت به گزینه‌های دیگر دارد.**
- طلا اکسید نمی‌شود، به همین دلیل در مجاورت هوا تغییر شیمیایی پیدا نمی‌کند.**
- در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست خاصیت غیرفلزی زیاد و خاصیت فلزی کم می‌شود، ولی در هر گروه خاصیت فلزی از بالا به پایین زیاد می‌شود.**
- عناصری که در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند، تعداد لایه‌های الکترونی برابری دارند؛ به عبارت دیگر تعداد لایه‌ها بیانگر شماره‌ی دوره یا تناوب است.**
- قوی‌ترین فلزها، در گروه فلزات قلیایی و قوی‌ترین نافلزها در گروه هالوژن‌ها قرار دارند.**
- در گروه فلزات قلیایی و قلیایی خاکی از بالا به پایین واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.**
- کلر دومین عنصر در گروه هالوژن‌ها می‌باشد. هالوژن‌ها گروه هفت اصلی یا گروه ۱۷ جدول تناوبی هستند.**
- طبق معادله‌ی شیمیایی زیر، در اثر واکنش سدیم با آب، گاز هیدروژن آزاد می‌شود.**
- $$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$
- مس در برابر خوردگی مقاوم است و به آهستگی اکسید می‌شود. طلا اکسید نمی‌شود نه آن که اکسایش آن کند باشد. به دلیل انحلال‌پذیری زیاد آمونیاک در آب، آمونیاک به سرعت در آب حل شده و فشار درون بالن کم می‌شود به همین دلیل آب به داخل بالن فوران می‌کند.**
- کریپتون از دسته گازهای بی‌اثر است و در دمای معمولی به دلیل گازبودن جنبش مولکولی بیشتری دارد.**
- فلز روی با اسیدهای رقیق واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌شود.**
- $$2\text{HCl} + \text{Zn} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$
- برای تولید تری نیترو تولوئن نیاز به نیتروژن است و تنها ترکیبی که در گزینه‌ها نیتروژن دارد نیتریک اسید است.**
- چون آمونیاک یک باز است در صورت عبور سولفوریک اسید از آن، با هم واکنش خنثی‌شدن داده و نمک تشکیل می‌دهند. به همین دلیل نمی‌توان از سولفوریک اسید برای گرفتن رطوبت NH_4OH استفاده کرد.**
- اسیدهای غیرفلزی خاصیت اسیدی دارند. به همین دلیل محلول اکسیدهای نیتروژن در آب، کاغذ تورنسل را فرمز می‌کنند.**
- با ورود پتاسیم به آب، گاز هیدروژن آزاد می‌شود که گازی قابل انفجار است.**
- ضدیخ پلیمر نیست. ضدیخ نوعی الکل می‌باشد. $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CH}_3\text{OH}$**
- لیتیم فلز است و در حالت جامد و مایع رسانای الکتریسیته است.**
- سیلیس با فرمول SiO_2 ، فراوان ترین ترکیب سازنده‌ی زمین می‌باشد. گزینه‌های دیگر همگی عنصر هستند.**

۲۶- گزینه‌ی ۳
۲۷- گزینه‌ی ۱
۲۸- گزینه‌ی ۲
۲۹- گزینه‌ی ۳
۳۰- گزینه‌ی ۴
۳۱- گزینه‌ی ۱
۳۲- گزینه‌ی ۲
۳۳- گزینه‌ی ۱
۳۴- گزینه‌ی ۴
۳۵- گزینه‌ی ۲
۳۶- گزینه‌ی ۴
۳۷- گزینه‌ی ۱
۳۸- گزینه‌ی ۱
۳۹- گزینه‌ی ۴
۴۰- گزینه‌ی ۱
۴۱- گزینه‌ی ۱
۴۲- گزینه‌ی ۴
۴۳- گزینه‌ی ۳
۴۴- گزینه‌ی ۳
۴۵- گزینه‌ی ۴
۴۶- گزینه‌ی ۴
۴۷- گزینه‌ی ۴
۴۸- گزینه‌ی ۲
۴۹- گزینه‌ی ۱
۵۰- گزینه‌ی ۳
۵۱- گزینه‌ی ۱

فصل دوم

رفتار اتم‌ها با یکدیگر

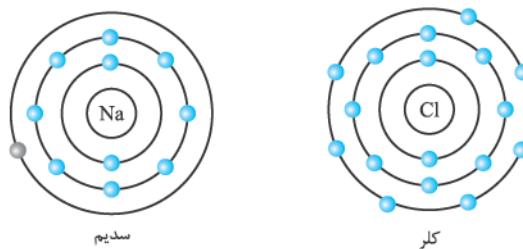
در گذشته آموختید که اغلب عنصرها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی‌شوند؛ بلکه به حالت ترکیب وجود دارند. ولی چه عاملی سبب می‌شود تا اتم‌ها یا یون‌ها در کار هم قرار گیرند و ترکیب‌ها یا مولکول‌های عناصر به وجود آیند. در این فصل با نحوهٔ ترکیب‌شدن اتم‌ها یا یون‌ها با هم آشنا می‌شویم. ذرات سازندهٔ برخی از ترکیب‌ها، اتم و برخی یون‌ها هستند و این، ذرات سازندهٔ آن‌ها است که ویژگی‌های آن‌ها را تعیین می‌کند. پیوندهای شیمیایی را بحسب ماهیت و چگونگی تشکیل آن‌ها می‌توان به سه نوع تقسیم کرد.

أنواع پیوندهای شیمیایی

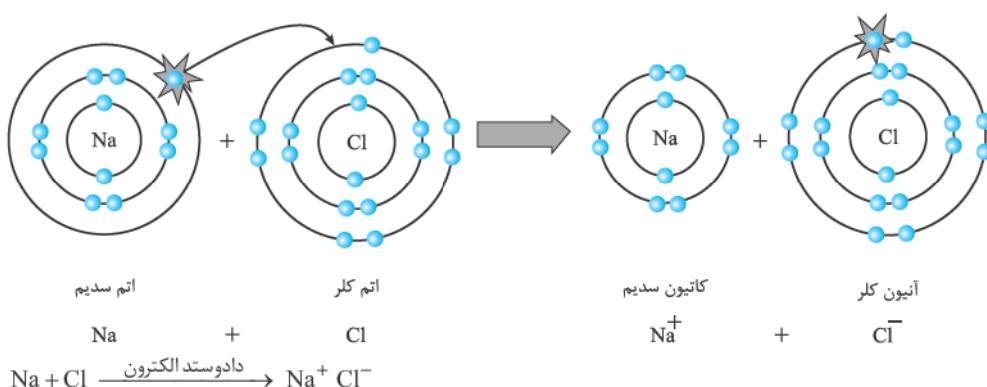
۱ پیوندهای یونی ۲ پیوندهای کووالانسی ۳ پیوندهای فلزی

پیوندهای یونی

تعداد کمی از عنصرها در طبیعت به صورت تکاتمی یافت می‌شوند. ۶ عنصر گازهای نجیب (گازهای بی‌اثر) شامل He, Ne, Ar, Kr, Xe و Rn به همراه چند عنصر فلزی مانند Au و Pt به صورت آزاد یافت می‌شوند. بجز هلیم که در تنها لایهٔ الکترونی خود دو الکترون دارد، گازهای نجیب دیگر در لایهٔ آخر خود هشت الکترون دارند. زمانی که لایهٔ آخر (ظرفیت) اتم ۸ الکترونی است، واکنش‌پذیری بسیار کمی داشته و اصطلاحاً پایداری شیمیایی زیادی دارد. این مسئله سبب می‌شود تا تمایل اتم‌ها برای رسیدن به آرایش الکترونی هشت‌تایی، معیاری برای واکنش‌پذیری آن‌ها محسوب شود. یکی از راههای رسیدن به آرایش الکترونی هشت‌تایی، شرکت در پیوند یونی و مبادلهٔ الکترون است. اگر یک تکه فلز خطرناک سدیم را در بالن حاوی گاز سمی و زردنگ کلر بیاندازیم، واکنش گرمایشی شدیدی که با تولید نور نیز همراه است انجام شده و در ته ظرف، سدیم کلرید (نمک خوارکی) سفیدرنگ تشکیل می‌شود. آرایش الکترونی سدیم و کلر به صورت زیر است:



همان‌گونه که مشاهده می‌شود سدیم در لایهٔ آخر خود یک الکترون دارد و کلر دارای ۷ الکترون در لایهٔ آخر خود است. از آن‌جا که فلزها تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت (کاتیون) دارند، اتم سدیم هشت‌تایی می‌گردد. اتم کلر نیز یک الکترون کم دارد تا لایهٔ آخرش هشت‌تایی شود. به همین دلیل الکترونی که سدیم از دست داده را جذب نموده و به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌شود، با این کار هر دو اتم به آرایش الکترونی هشت‌تایی رسیده و پایدار می‌شوند.



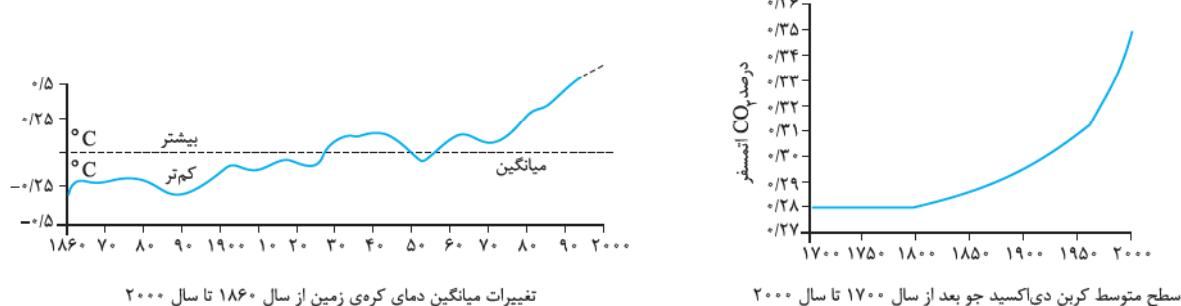
اثرات استفاده از سوخت‌های فسیلی بر محیط زیست

در ابتدای فصل با چرخه‌ی کربن و نقش سوخت‌های فسیلی در بر هم خوردن این چرخه و افزایش کربن دی‌اکسید جو آشنا شدید ولی مگر افزایش کربن دی‌اکسید محیط، چه اثر نامطلوبی بر محیط زیست آدمی و دیگر جانداران دارد؟

حتماً تا به حال اتفاق افتاده که وارد اتومبیل شوید که مدتی در برایر آفتاب پارک شده بوده، در حالی که شیشه‌های آن بالا بوده است. در این صورت متوجه شده‌اید که دمای فضای داخلی اتومبیل، بسیار بیشتر از خارج آن است. اگر در یک روز آفتابی وارد گلخانه‌ای شیشه‌ای شوید، متوجه می‌شوید که دمای درون گلخانه بیشتر از خارج آن است. علت این مسئله این است که با عبور پرتوهای نور خورشید از شیشه‌ها و برخورد آن‌ها به سطح زمین و اجسام، طول موج امواج مادون قرمز تغییر نموده و این امواج بازتابشی نمی‌توانند از شیشه‌های گلخانه خارج شوند؛ در نتیجه



مجددأً به فضای داخلی بازتابش شده و موجب افزایش بیشتر دمای درون گلخانه می‌شوند. کربن دی‌اکسید و برخی گازهای گلخانه‌ای C_2F_6 , CF_4 , N_2O , CH_4 مانند شیشه‌های گلخانه عمل می‌کنند. این مواد اجازه می‌دهند تا اشعه‌ی خورشید از میان لایه‌های جو عبور نموده و به سطح زمین برسد ولی از فرار گرما از سطح زمین به فضا جلوگیری می‌کنند. بنابراین سطح کره‌ی زمین همواره رو به گرمتر شدن پیش می‌رود، به این پدیده اثر گلخانه‌ای می‌گویند.



گرم شدن کره‌ی زمین موجب ذوب شدن بخ‌های قطبی و بالاًمدن سطح دریاهای ذوب شدن بخ‌ها می‌شود. دانشمندان معتقدند تا سال ۲۱۰۰ سطح آب دریاهای ۵ متر بالا می‌آید و به این ترتیب مناطق ساحلی به زیر آب رفته و سیل به شهرها جاری می‌شود. علاوه بر این، خطر ایجاد طوفان‌های شدید و باران‌های سیل آسا به دلیل تبخیر زیاد آب و ورود آب به جو نیز وجود دارد. افزایش وقوع سیل و طوفان، خود موجب افزایش شیوع بیماری و حشرات موزی می‌گردد. با ذوب بخ‌ها مصرف آب آشامیدنی مناطق بسیاری از کره‌ی زمین در معرض تهدید قرار می‌گیرد.

جالب است بدانید صفحات یخی که در قطب شمال وجود داشت مانند یک آینه‌ی بزرگ 80° درصد از پرتوهای خورشید را مجددأً به فضا منعکس می‌کرد که حال با ذوب بخ‌ها (تنها در تابستان سال ۲۰۰۷، 22°C) درصد این بخ‌ها ذوب شدند) انرژی پرتوهای خورشید به وسیله‌ی آب جذب شده و خود موجب تشدید پدیده‌ی گرمایش زمین می‌شود.

گرم شدن زمین، اثرات مخربی بر رشد گیاهان و محصولات کشاورزی دارد. به طوری که طولانی‌شدن فصل گرما، موجب از بین رفتن میلیون‌ها هکتار درخت شده و آتش‌سوزی‌های گسترده‌ای را در جنگل‌ها به وجود می‌آورد. بر هم خوردن چرخدی منظم فصل‌ها و گرمایی فصل زمستان، موجب بازشدن زودهنگام شکوفه‌های درختان و به دنبال آن از بین رفتن شکوفه‌ها و محصولات در ادامه‌ی فصل زمستان، یکی از اثرات این مسئله است. دانشمندان معتقدند اگر تولید کربن دی‌اکسید با آهنگ فعلی پیش رود تا سال 2050 حدود یک سوم از گونه‌های جانوری جهان منقرض خواهند شد.

یکی دیگر از اثرات مصرف سوخت‌های فسیلی، ایجاد باران‌های اسیدی است. در حالت عادی، باران کمی خاصیت اسیدی دارد زیرا کربن دی‌اکسید هوا در آب باران حل شده و کربنیک اسید تولید می‌کند که اسید ضعیفی است؛ ولی گوگرد دی‌اکسید و اسیدهای نیتروزن حاصل از سوختن

۴۱- اگر موجوداتی که در چرخه‌ی کربن تأثیر دارند وجود نداشتند، میزان گاز CO_2 در اتمسفر چه تغییری می‌کرد؟

(۱) اگر درختان و گیاهان سطح زمین نبودند، غلظت گاز CO_2 در اتمسفر کم می‌شد.

(۲) اگر جلبک‌ها و موجودات فتوسنتزکننده در دریاها نبودند، غلظت گاز CO_2 در اتمسفر زیاد می‌شد.

(۳) اگر جلبک‌ها و موجودات فتوسنتزکننده در دریاها نبودند، غلظت گاز CO_2 در اتمسفر کم می‌شد.

(۴) اگر گیاه‌خوارانی مانند اسپ و ... نبودند، غلظت گاز CO_2 در اتمسفر زیاد می‌شد.

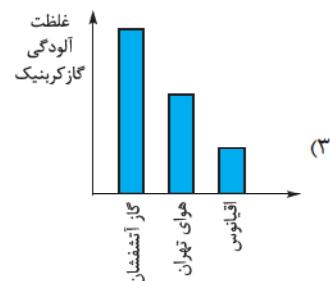
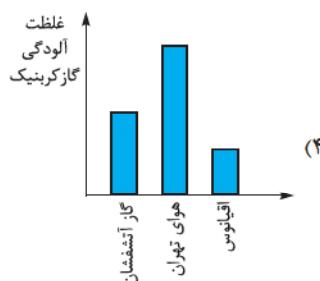
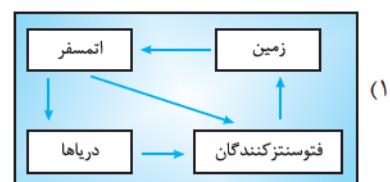
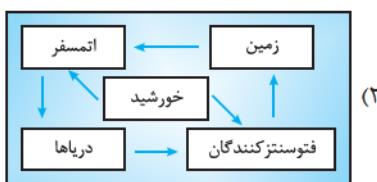
۴۲- اگر نور خورشید به زمین نمی‌رسید، غلظت گاز CO_2 در اتمسفر و در دریاها چه تغییری می‌کرد؟

(۱) در اتمسفر زیاد و در دریاها کم می‌شد.

(۲) هم در اتمسفر و هم در دریاها کم می‌شد.

(۳) در اتمسفر کم و در دریاها زیاد می‌شد.

۴۳- کدامیک از تصویرهای پایین، چرخه‌ی عنصر کربن در کره‌ی زمین را دقیق‌تر نشان می‌دهد؟



۴۴- در سال ۱۹۸۹ هر فرد ساکن آمریکا به طور متوسط $4/7$ تن کربن به هوا اضافه کرده است در حالی که هر فرد ساکن آفریقا $1/0$ تن کربن به هوا اضافه کرده است. دلیل این تفاوت را کدامیک از گزینه‌های زیر می‌دانید؟

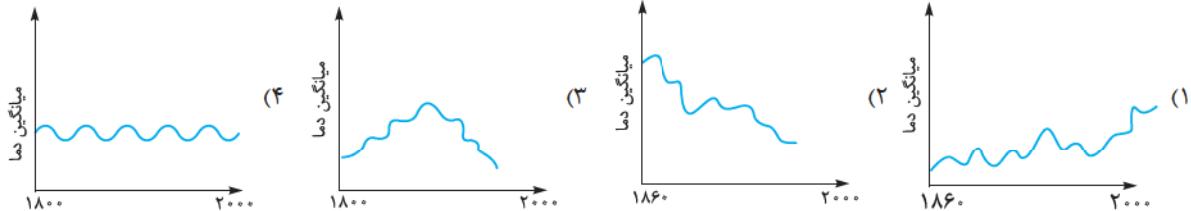
(۱) مصرف مواد غذایی بیشتر در آمریکا (به دلیل رفاه بیشتر)

(۲) بیشتر بودن فعالیت‌های صنعتی در آمریکا

(۳) جمعیت زیاد آمریکا و مصرف زیاد سیگار در درختان در آمریکا

(۴) مصرف زیاد از چوب درختان در آمریکا

۴۵- کدامیک از نمودارهای زیر را برای بررسی میانگین دمای کره‌ی زمین در فاصله‌ی سال‌های ۱۸۶۰ تا ۲۰۰۰ درست می‌دانید؟



۴۶- کدامیک از نتایج افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای در جو زمین نیست؟

(۱) افزایش وقوع سیل و طوفان (۲) ذوب یخ‌های قطبی

(۳) بالا آمدن آب دریاها

(۴) افزایش رشد گیاهان

۴۷- کدام پدیده شبیه اثر گلخانه‌ای است؟

(۱) وقتی وارد حمام آب گرم می‌شوید، هوای درون حمام گرم‌تر از بیرون است.

(۲) وقتی وارد اتومبیلی می‌شوید که زیر آفتاب پارک شده، درون آن بسیار گرم است.

(۳) وقتی به مناطق ساحلی می‌روید، بیشتر احساس گرم‌گرما می‌کنید.

(۴) در روزهای آفتابی که باران نمی‌آید، هوای گرم‌تر از روزهایی است که باران می‌بارد.



۴۱- گزینه‌ی ۲

۴۲- گزینه‌ی ۴

اگر موجودات فتوسنتزکننده‌ی دریاهای نبودند از میزان مصرف CO_2 جو کاسته می‌شد و غلظت CO_2 جو افزایش می‌یافت.

اگر نور خورشید به زمین نمی‌رسید به دلیل توقف فتوسنتز، عدم مصرف CO_2 ، غلظت CO_2 در اتمسفر و دریاهای

افزایش می‌یافت.

۴۳- گزینه‌ی ۱

CO_2 به طور مرتب در حال جابه‌جایی و مبادله بین محیط زیست و جانداران است ولی چون CO_2 از جو زمین خارج

نشده و مبادله‌ای با خورشید صورت نمی‌گیرد گزینه‌ی (۲) نادرست است.

۴۴- گزینه‌ی ۲

مهم‌ترین عامل افزایش‌دهنده‌ی CO_2 جو، سوختن سوختهای فسیلی در فعالیت‌های صنعتی است. آمریکا به دلیل

داشت فعالیت صنعتی زیاد اولین افزایش‌دهنده‌ی کربن دی‌اکسید جو است.

۴۵- گزینه‌ی ۱

۴۶- گزینه‌ی ۴

به دلیل افزایش تدریجی CO_2 اتمسفر و تشدید پدیده‌ی اثر گلخانه‌ای، به تدریج دمای کره‌ی زمین در حال افزایش است.

افزایش دما و گرمای زمین به دلیل تشدید پدیده‌ی اثر گلخانه‌ای از عوامل نابودی گیاهان است نه افزایش رشد گیاهان.

تغییرات شدید آب و هوایی و قوع سیل به دلیل افزایش رطوبت جو (با ذوب بخ) و بارندگی‌های شدید و طوفان‌ها از نتایج گرم شدن زمین هستند.

۴۷- گزینه‌ی ۲

۴۸- گزینه‌ی ۴

شیشه‌های اتمبیل مانند گازهای گلخانه‌ای در جو عمل نموده و مانع خروج گرما از درون اتمبیل می‌شود.

ایجاد باران‌های مصنوعی به تلطیف هوا و کاهش ذرات مطلق کمک می‌کند ولی اثر چندانی در کاهش کربن دی‌اکسید

جو ندارد.

۴۹- گزینه‌ی ۴

سدیم اکسید، یک اکسید فلزی جامد است و نمی‌تواند باعث ایجاد باران اسیدی شود، علاوه بر آن سدیم اکسید در هوا

نیز یافت نمی‌شود.

۵۰- گزینه‌ی ۱

باران‌های اسیدی به گیاهان و جانوران آسیب می‌رسانند ولی به عنوان عاملی برای کاهش آفات گیاهی و کمک به

کشاورزان عمل نمی‌کنند.

۵۱- گزینه‌ی ۱

باران‌های اسیدی به دلیل واکنش با فلزات و سنگ‌های آهکی به ماشین‌آلات و قطارها و هواپیماها و نمای ساختمان‌ها

آسیب می‌رسانند.

۵۲- گزینه‌ی ۳

آسیبی که مواد آلوده‌کننده‌ی محیط زیست نظیر گازهای گلخانه‌ای، به محیط زیست وارد می‌کند و جبران ناپذیر بودن

برخی از این منابع ثابت می‌کند که دلیل این کشورها برای ادامه‌ی تولید این گازها دلیل قابل قبولی نیست.

۵۳- گزینه‌ی ۳

مقدار کربن دی‌اکسید تولیدی در اثر سوختن گاز کمتر از مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در اثر سوختهای

نظری نفت و بنزین است.

۵۴- گزینه‌ی ۳

نفت از اجسام پلانکتون‌ها در بین لایه‌های رسوی و تحت تأثیر حرارت و فشار و در شرایط لازم برای تشکیل نفت محسوب نمی‌شود.

تجزیه‌کنندگی باکتری‌ها ایجاد می‌شود. بنابراین نبود باکتری‌ها از شرایط لازم برای تشکیل نفت محسوب نمی‌شود.

۵۵- گزینه‌ی ۱

$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



این تعداد مولکول متان 16000000 اتم هیدروژن دارد که می‌تواند 8000000 مولکول آب تولید کنند، بنابراین تنها

2000000 مولکول هیدروژن در این مخلوط وجود داشته است.



$$\frac{4000000}{6000000} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} = 66.6\%$$

۵۶- گزینه‌ی ۲

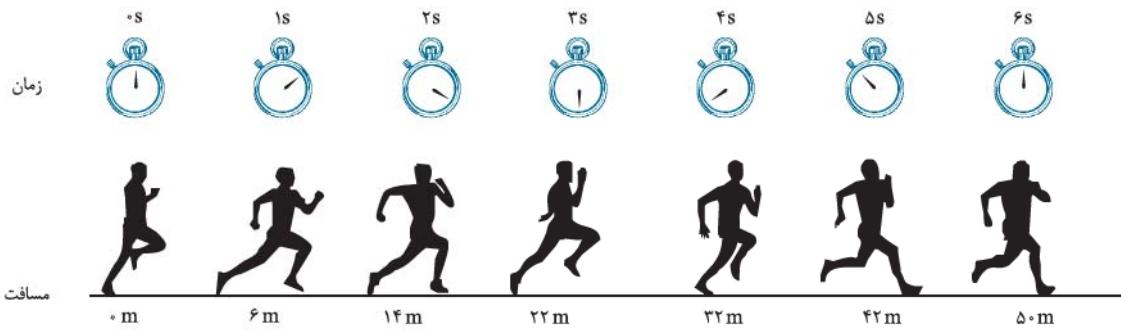
گاهی گرانروی زیاد نفت، مانع حرکت آسان نفت در لوله‌های انتقال نفت می‌گردد.

۵۷- گزینه‌ی ۱

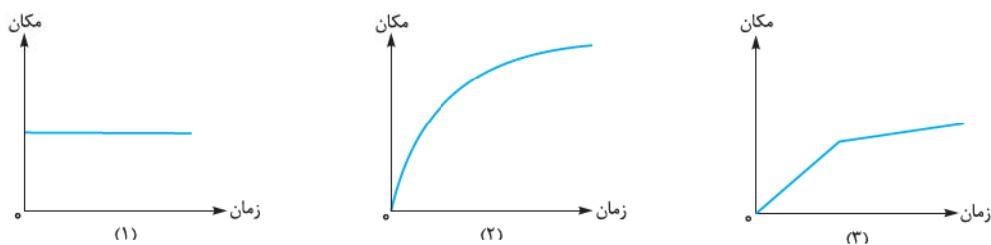
مطابق رابطه‌ی مقابل هر مول متان با ۲ مول اکسیژن واکنش داده و ۲ مول آب تولید می‌کند بنابراین ۲ مول متان با ۴

$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ مول اکسیژن واکنش داده و ۴ مول آب تولید می‌کند.

۵۹- تصاویر زیر دونده‌ای را نشان می‌دهد که در زمان‌های مختلف مسابقه، در مسیر مسابقه در حال دویدن است. کدام مطلب در مورد حرکت این دونده درست است؟

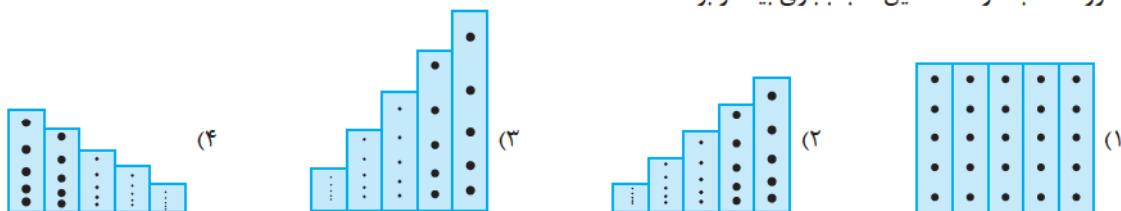


- (۱) حرکت با سرعت ثابت است.
 (۲) حرکت شتابدار ثابت و تندشونده است.
 (۳) در بخشی از مسیر سرعت ثابت بوده است.
 (۴) شتاب به طور مرتب در حال افزایش است.
- ۶۰- سه نمودار زیر مربوط به سه مورد (الف)، (ب) و (ج) می‌باشد. نمودارهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به کدام موارد هستند؟



- الف) حرکت توپ فوتبال دستی
 (۱) الف، ب، ج
 (۲) ج، الف، ب
 (۳) ب، الف، ج
 (۴) ب، ج، الف
- ب) گربه‌ای که به هوا شوت می‌شود.
 (۱) ج) توبی که به روی صندلی خوابیده است.

۶۱- در چهار آزمایش جداگانه نوار کاغذی که به یک ماشین اسباب‌بازی بسته شده، با حرکت ماشین از زیر اهرم مرتعش زمان‌سنج تیکر رد شده و نقاطی روی کاغذ چاپ شده است. سپس نوار کاغذی هر آزمایش را به طول‌هایی به اندازه‌ی ۵ نقطه از نوار بریده و کنار هم چیده‌ایم. در کدام مورد شتاب حرکت ماشین اسباب‌بازی بیشتر بوده است؟

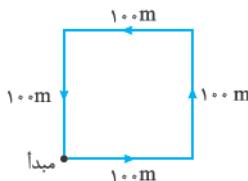


۶۲- نمودار زیر، نمودار مسافت - زمان متوجهی را نشان می‌دهد. در کدام بخش نمودار سرعت متوجه بیشتر بوده است؟

A (۱)
 C (۲)
 D (۳)
 B (۴)

۵۶- گزینه‌ی ۱

چون مبدأ و مقصد، یکی بوده و جابه‌جایی صورت نگرفته است، سرعت متوسط صفر می‌باشد.



۵۷- گزینه‌ی ۱

طبق نمودار در مدت ۲s، سرعت از ۰ به ۵ متر بر ثانیه رسیده است.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5 - 0}{2} = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 6^2 = 2.5 \times 18 = 45 \text{ m}$$

$$4 - 3 = 1 \text{ m/s}$$

زمانی که سرعت باد برخلاف جهت هاورکرافت است، سرعت هاورکرافت برابر است با:

$$4 + 3 = 7 \text{ m/s}$$

زمانی که سرعت باد هم‌جهت هاورکرافت است، سرعت هاورکرافت برابر است با:

در فاصله‌ی زمانی ۲ تا ۳ ثانیه از شروع حرکت سرعت دونده مانند فاصله‌ی زمانی ۱ تا ۲ ثانیه ثابت و برابر با ۸ متر بر ثانیه بوده است. در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۲ ثانیه دونده ۸ متر رفته (8 m/s) و در بازه‌ی زمانی ۲ تا ۳ ثانیه نیز ۸ متر رفته است (8 m/s).

۵۸- گزینه‌ی ۳

در نمودار (۱) مسافت ثابت بوده بنابراین جسم حرکت نکرده است (ب) در نمودار (۲) مسافت با روندی کندشونده در حال افزایش است بنابراین جسم سرعتش در حال کاهش بوده (ج) و در نمودار (۳) مسافت طی شده در زمان‌های مختلف متفاوت و همراه با تغییرات ناگهانی بوده بنابراین سرعت متحرک ناگهانی تغییر می‌کرده (الف).

۵۹- گزینه‌ی ۳

با توجه به شبیه نمودار و افزایش سریع‌تر فاصله‌ی قطره‌ها، مشخص می‌شود که شتاب ماشین در گزینه‌ی (۳) بیشتر

۶۰- گزینه‌ی ۴

بوده و ماشین در هر ثانیه افزایش سرعت بیشتری داشته است.

۶۱- گزینه‌ی ۳

در بخش‌های B و C مسافت در حال افزایش بوده است و چون شبیه بخش C بیشتر است و متحرک در زمانی مشخص

۶۲- گزینه‌ی ۲

مسافت بیشتری را طی نموده، سرعت آن بیشتر بوده است.

۶۳- گزینه‌ی ۳

جابه‌جایی متحرک وقتی به پایین سطح شبیه دار بررسد به اندازه‌ی ارتفاع سطح شبیه دار یعنی 4 cm می‌باشد. چون گلوله تا سطح سطح شبیه دار آمده، جابه‌جایی 2 cm می‌باشد.

$$\frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{0/02}{1} = 0/02 \text{ m/s}$$

۶۴- گزینه‌ی ۱

$$10 \div 2 = 5 \text{ cm} \quad 5 \div 100 = 0/05 \text{ m}$$

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \frac{0/05}{1} = 0/05 \text{ m/s}$$

۶۵- گزینه‌ی ۲

زمانی که مسیر متحرک مستقیم و افقی باشد مسافت و جابه‌جایی برابر است به همین دلیل تندی و سرعت برابر خواهد بود.

۶۶- گزینه‌ی ۴

تندی متوسط مسافت طی شده در واحد زمان می‌باشد به همین دلیل اگر مسافت طی شده در زمان‌های یکسان بیشتر باشد تندی متوسط بیشتر خواهد بود.

۶۷- گزینه‌ی ۲

عقربه‌ی کیلومترشمار جهت حرکت اتومبیل را نشان نمی‌دهد به همین دلیل نمی‌توان گفت که سرعت لحظه‌ای را نشان می‌دهد، بلکه تندی را در لحظه نشان می‌دهد.

۶۸- گزینه‌ی ۱

در حرکت مستقیم الخط یکنواخت، مسافت به طور یکنواخت در حال افزایش است به همین دلیل نسبت مسافت طی شده به زمان همواره مقدار ثابتی است که برابر با تندی متوسط می‌باشد و چون تندی عدد ثابتی است تندی لحظه‌ای و متوسط برابر خواهد بود.

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{X_{10} - X_2}{t_{10} - t_2} = \frac{-4 - 2}{10 - 2} = \frac{-6}{8} = -0.75$$

۶۹- گزینه‌ی ۴



وزن (Weight)

وزن یک جسم در زمین، مقدار نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جرم جسم وارد می‌شود. وزن جسم را با نیروسنج اندازه‌گیری می‌کنند و یکای آن نیوتون است.

جرم یک جسم مقدار ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی جسم یا میزان مقاومت آن در برابر تغییر لختی می‌باشد. جرم جسم با ترازو اندازه‌گیری می‌شود و یکای آن کیلوگرم است. در جدول زیر مقایسه‌ی جرم با وزن آمده است:

| کمیت (اسکالر یا برداری) | کمیت اصلی یا فرعی | مقدار در مکان‌های مختلف | دستگاه اندازه‌گیری | نامad | یکای اندازه‌گیری | نامad | کمیت |
|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-------|------------------|-------|------|
| اسکالر | اصلی | ثابت | ترازوی دوکفه‌ای | Kg | کیلوگرم | m | جرم |
| برداری | فرعی | متغیر | نیروسنج | N | نیوتون | W | وزن |

وزن، نتیجه‌ی اثر جاذبه‌ی زمین بر جسم است و زمانی که نیروسنج نسبت به زمین ساکن باشد، (برایند نیروهای وارد بر جسم صفر است) وزن جسم مساوی نیروی جاذبه‌ای است که زمین بر جسم وارد می‌کند. ولی ممکن است وزن با نیروی جاذبه تفاوت داشته باشد خصوصاً زمانی که اجسام دیگری (علاوه بر زمین و تکیه‌گاهی که جسم به آن آویزان است) بر جسم اثر کنند. برای مثال جسمی که از ترازوی فنری (نیروسنج) آویزان است و درون آب بردۀ می‌شود، با نیرویی کمتر از نیروی جاذبه‌ی زمین بر نقطه‌ی آویز اثر می‌کند (وزن ظاهری). در این مورد در ادامه‌ی فصل توضیح داده خواهد شد.

اگرچه وزن جسم در حال سکون مساوی نیروی گرانش است ولی این دو نیرو با هم تفاوت دارند، نیروی گرانش به خود جسم اثر می‌کند و جسم جذب زمین می‌شود ولی وزن جسم نیرویی است که به قلاب نیروسنج (تکیه‌گاه) وارد می‌شود.

زمانی که جرم یک جسم را با ترازوی فنری (ترازوی دیجیتال یا ترازوی آشپزخانه) اندازه می‌گیریم در حال اندازه‌گیری وزن جسم هستیم چرا که مقدار عددی که این وسایل نشان می‌دهند رابطه‌ی مستقیمی با شتاب جاذبه دارد یعنی اگر جسمی ۱۰ کیلوگرمی را بر روی ترازوی آشپزخانه قرار داده و به کره‌ی ماه ببریم عدد کمتری را نسبت به زمین نشان خواهد داد. در حالی که ترازووهای دو کفه‌ای و شاهین‌دار و سه‌اهرمی جرم نسبی دو جسم را نسبت به هم نشان می‌دهند. (یکی جسم مورد اندازه‌گیری و دیگری وزنه‌ی استاندارد استفاده شده) به همین دلیل با تغییر شتاب جاذبه مقدار جرم اندازه‌گیری شده تغییر خواهد کرد.

وزن یک جسم را می‌توان از رابطه‌ی زیر به دست آورد:

$$W = m \cdot g$$

وزن (N) جرم (kg) شتاب جاذبه (N/kg)

شتاب جاذبه‌ی زمین $9/8$ نیوتون بر کیلوگرم (یا $9/8 \text{ m/s}^2$) است. که معمولاً برای سهولت محاسبات 10 در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر وقتی جسمی را از بالای یک ساختمان رها می‌کنیم نیروی گرانش زمین سبب می‌شود تا جسم به طرف زمین شتابی معادل $9/8$ متر بر می‌ذور ثانیه پیدا کند (با صرف نظر از مقاومت هوا)

وزن یک جسم 20 کیلوگرمی در سطح زمین چهقدر است؟

$$W = m \cdot g$$

$$W = 20 \times 9/8 = 196 \text{ N}$$

$$m = 400 \text{ g} \rightarrow m = \frac{400}{1000} = 0.4 \text{ kg}$$

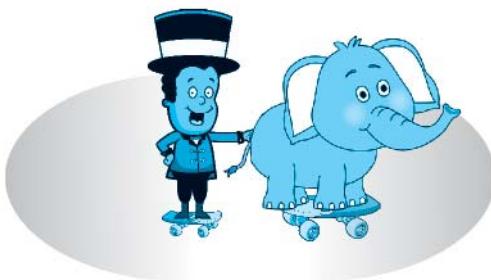
$$W = mg \rightarrow W = 0.4 \times 9/8 = 3.92 \text{ N}$$

همان‌گونه که مشخص است، وزن جسم در هر سیاره‌ای به جرم آن و جاذبه‌ی کره بستگی دارد. برای مثال جاذبه‌ی ماه $1/62 \text{ N/kg}$ و جاذبه‌ی مریخ $3/7 \text{ N/kg}$ (تقریباً 4 N/kg) می‌باشد. به همین دلیل وزن جسم 20 کیلوگرمی در کره‌ی ماه و مریخ به ترتیب $3/2 \text{ N}$ و 74 N می‌باشد.



علم و تکنولوژی

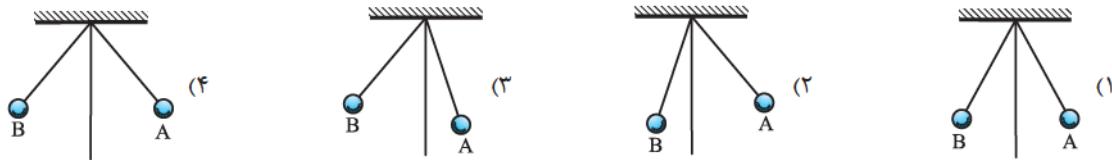
دانشگاه علم و تکنولوژی اسلامی



۹۵- سیرک باز فیل را هل می‌دهد. در این صورت کدام دو مورد برابر است؟

- (۱) شتاب حرکت فیل و سیرک باز
- (۲) نیروی سیرک باز و فیل به هم
- (۳) جهت شتاب فیل و سیرک باز
- (۴) اصطکاک فیل و سیرک باز با سطح زیرین خود

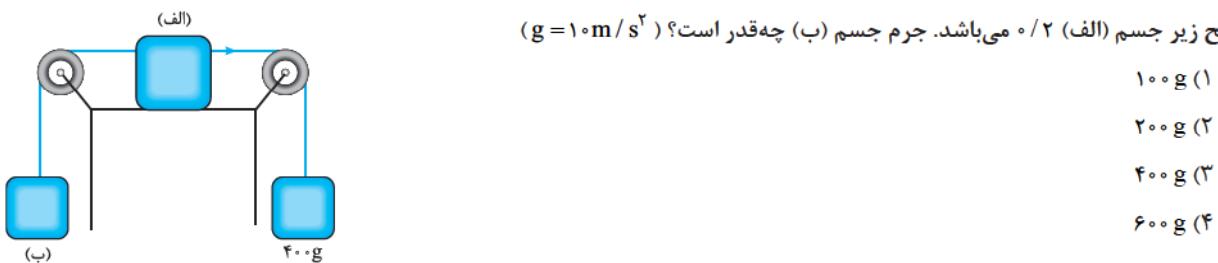
۹۶- دو گلوله‌ی A و B به جرم‌های ۲۰ گرم و ۴۰ گرم هر دو دارای بار منفی و به ترتیب ۴ و ۲ کولن بار می‌باشند. طرز قرارگیری دو گلوله به کدام شکل خواهد بود؟ (نخ‌ها عایق و یکسان‌اند).



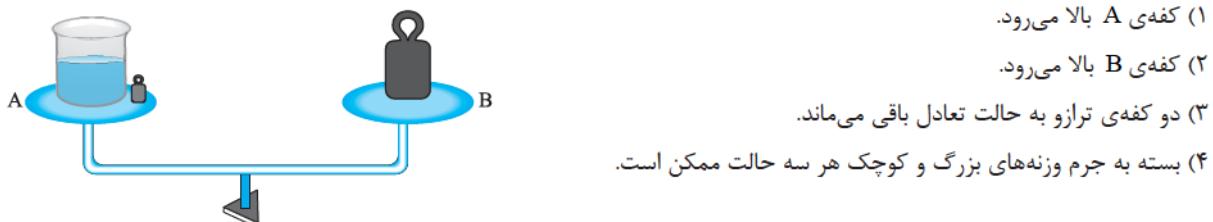
۹۷- به کدام‌یک نیروی گرانشی وارد می‌شود؟

- (۱) موشکی که تازه به سمت ماه شروع به حرکت کرده است.
- (۲) سیبی که به درخت آویزان است.
- (۳) قطره‌های باران در حال باریدن
- (۴) هر سه مورد

۹۸- جرم وزنه‌ی (الف) یک کیلوگرم است و با سرعت ثابت به سمت راست در حرکت است. قرقره‌ها بدون اصطکاک هستند و ضریب اصطکاک سطح زیر جسم (الف) ۰/۲ می‌باشد. جرم جسم (ب) چهقدر است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)



۹۹- در شکل زیر ظرف تا نصفه از آب پر شده و یک وزنه‌ی کوچک در کنار ظرف قرار دارد. در کفه‌ی دیگر یک وزنه‌ی بزرگ قرار دارد و ترازو در حال تعادل است. اگر وزنه‌ی کوچک را داخل آب بیندازیم آب کمی در ظرف بالا می‌رود، در این صورت



احتمالاً داستان از حمام بیرون آمدن دانشمند یونانی، ارشمیدس را شنیده‌اید که فریاد می‌زد یافتم، یافتم. در واقع چیزی که ارشمیدس یافته بود چیزی نبود جز کشف نیرویی که در سیالات یعنی مایعات و گازها و هنگامی که یک جسم خارجی در آن‌ها قرار می‌گیرد به وجود می‌آید که چون کاشف آن ارشمیدس بود به نیروی ارشمیدس معروف شد. ولی حتماً اگر در استخر یا وان پر از آب رفته باشید دیده‌اید که احساس سبکی می‌کنید. این احساس سبکی حاصل نیرویی مخالف جهت وزن است که از سوی آب به بدن شما وارد می‌شود. قانون ارشمیدس بیان می‌دارد که وقتی یک جسم وارد یک سیال شود نیرویی مخالف نیروی وزن جسم و به سمت بالا و به اندازه‌ی وزن سیال هم حجم آن قسمت از جسم که در آب رفته به آن جسم وارد می‌شود که به این نیرو، نیروی ارشمیدس گفته می‌شود. به طور مثال اگر یک تکه سنگ به حجم دو سانتی‌متر مکعب را درون آب بیندازیم نیرویی معادل وزن دو سانتی‌متر مکعب آب و به سمت بالا به سنگ وارد می‌شود و یا مثلاً اگر ۴ سانتی‌متر مکعب را قطعه چوب که حجم کل آن 10 cm^3 است در آب فرو رفته و بقیه بیرون مانده باشد نیرویی معادل وزن ۴ سانتی‌متر مکعب آب به قطعه چوب شناور وارد می‌کند.

۸۱- گزینه‌ی ۳

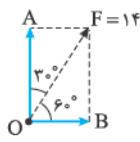
تنها نیروی افقی‌ای که به اتومبیل وارد می‌شود، نیروی اصطکاک است بنابراین:

$$F = f_k$$

$$ma = f_k$$

$$ma = F_N \cdot \mu \rightarrow m a = mg \mu \rightarrow a = g \cdot \mu$$

$$a = 10 \times 0.2 = 2 \text{ m/s}^2$$



مطابق شکل، در مثلث OAF، ضلع رو به زاویه‌ی 30° نصف وتر است

یعنی ضلع AF برابر با $\sqrt{3}$ نیوتون (نصف OF) می‌باشد و چون $AF = OB$ است بنابراین نیروی $OB = \sqrt{3} N$ می‌باشد.

نیروسنج (۳) مجموع وزن نیروسنج‌های ۲، ۱ و جسم را نشان می‌دهد.

۸۲- گزینه‌ی ۲

۸۳- گزینه‌ی ۴

$$w = mg = 3 \times 10 = 30 \text{ N}$$

$$F = 3 + 3 + 2 = 8 \text{ N}$$

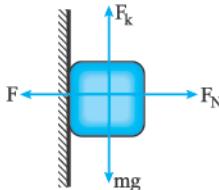
نیروی F_2 که بر گرانیگاه جسم وارد شده و به سمت زمین است وزن جسم است و نیروی F_1 و F_3 که در خلاف جهت حرکت احتمالی جسم هستند نیروی اصطکاک می‌باشند.

$$\frac{\text{وزن در عطارد}}{\text{وزن در ماه}} = \frac{\frac{mg_A}{mg_B}}{\frac{3/6}{1/6}} = \frac{2/25}{1/6}$$

می‌دانیم $\mu_k = \mu$ که اگر نمودار F_k را برحسب F_N رسم کنیم شیب خطها همان $\frac{F_k}{F_N}$ است، پس خطی که بیشترین

شیب را دارد بیشترین مقدار $\mu = \frac{F_k}{F_N}$ را دارد. پس گزینه‌ی (۱) صحیح است.

نیروی اصطکاک برخلاف وزن جسم عمل کرده و مانع سقوط جسم می‌شود. در این سؤال F نقش نیروی عمودی تکیه‌گاه را بازی می‌کند.



$$w = mg = 50 \times 10 = 500 \text{ N}$$

$$F_k = mg = \mu \cdot F \Rightarrow 500 = 0.4 F$$

$$\Rightarrow F = \frac{500}{0.4} = 1250 \text{ N}$$

نیروی اصطکاک نمی‌تواند از mg بیشتر شود، چون جسم بی حرکت است و نیروی خالص وارد بر آن صفر است. بنابراین

نیروی اصطکاک برابر با وزن جسم یعنی 500 N است.

$$\frac{F'}{F} = \frac{5m \times 3a}{m \times a} = \frac{15ma}{ma} = 15 \rightarrow \frac{F'}{F} = 15 \rightarrow F' = 15F$$

زمانی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند (برایند نیروها صفر باشد) و جسم در حال حرکت باشد، جسم به دلیل لختی حرکتی خود با سرعتی ثابت در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه خواهد داد.

چون سرعت شخص ثابت است نیروی وزن وارد بر او برابر با مجموع نیروهای مقاوم وارد بر او می‌باشد.

$$\text{نیروی مقاومت} = \text{وزن شخص} + \text{چترش} = 60 + 2 = 62 \text{ N}$$

جسم بر سطح آب شناور و بی حرکت است. بنابراین نیروهای وارد بر آن برابر و مخالف هم هستند. یعنی وزن جسم برابر با نیرویی است که از طرف آب به جسم وارد می‌شود.

چون ارتفاع پروازی ثابت است، نیروی بالا بری با وزن هوا پیماست و چون هوا پیما با سرعت ثابت در پرواز است نیروی رانشی برابر با نیروی مقاومت هوای وارد بر هوا پیما می‌باشد.

طبق قانون کنش و واکنش، نیرویی که دو آهنربا به هم وارد می‌کنند برابر است. علت به حرکت درآمدن آهنربای (۱) کم تر بودن وزن آن و در نتیجه اصطکاک با سطح زبرینش است.

طبق قانون کنش و واکنش نیرویی که سیرک باز به فیل وارد می‌کند برابر با نیرویی است که فیل به سیرک باز وارد می‌کند.

۸۸- گزینه‌ی ۱

۸۹- گزینه‌ی ۲

۹۰- گزینه‌ی ۲

۹۱- گزینه‌ی ۴

۹۲- گزینه‌ی ۱

۹۳- گزینه‌ی ۳

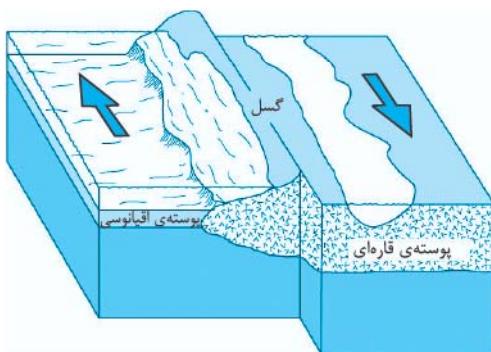
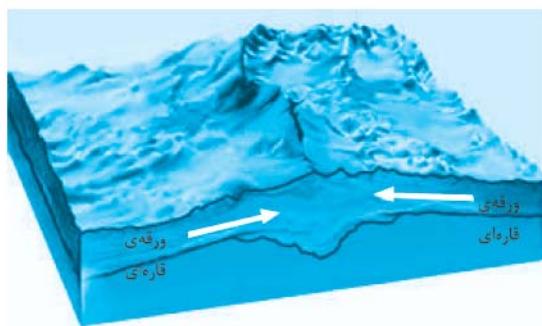
۹۴- گزینه‌ی ۲

۹۵- گزینه‌ی ۲

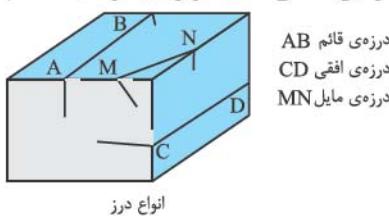


محل فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی قاره‌ای به دلیل دما و فشار زیاد، محل مناسبی برای تشکیل سنگ‌های دگرگونی می‌باشد.

۲ بُرخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی: در محل بُرخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی، یکی به زیر دیگری فرومی‌رود و پدیده‌ی آتشفسانی در دریا پدید می‌آیند می‌دهد. با این تفاوت که محل آتشفسانی ادامه یابد، بعد از مدتی جزایر آتشفسانی در آن می‌باشد. اگر فعالیت آتشفسانی در کنار گودال‌های عمیق اقیانوسی، قرار دارند که نمونه‌ی آن گودال ماریانا در اقیانوس آرام می‌باشد که عمیق‌ترین جای اقیانوس در کره‌ی زمین با عمقی در حدود 11 کیلومتر می‌باشد. طی دوره‌های طولانی و مراحل متعدد فعالیت آتشفسانی که با افزایش ارتفاع جزایر ایجاد شده همراه با رسوب‌گذاری در دریا و دگرگون شدن سنگ‌ها در محل گودال‌ها همراه است، به تدریج جزایر کمانی بالغی را به وجود می‌آورند که شامل هر سه نوع سنگ می‌باشند (مانند جزایر فیلیپین و زاپن). در بُرخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی نیز زمین‌لرزه‌های زیر آب موجب آبتاز می‌گردند.



شکستگی‌های پوسه‌ی به دو دسته‌ی درزه و گسل تقسیم‌بندی می‌شوند. درزه‌ها و گسل‌ها در مطالعات زمین‌شناسی اهمیت ویژه‌ای دارند. به هنگام

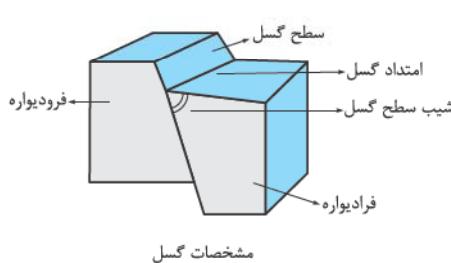


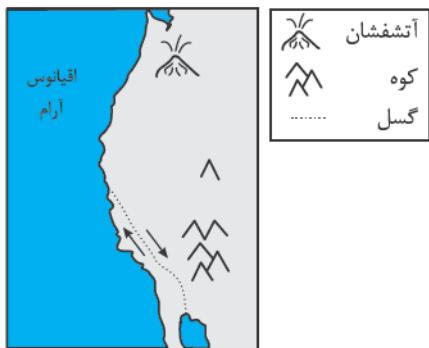
ساختن جاده‌ها، سدها، تونل و ... آگاهی از وضعیت درزه‌ها و گسل‌ها بسیار مهم است.

درزه، به نوعی شکستگی گفته می‌شود که سنگ‌های دو طرف سطح درزه، نسبت به هم جایه‌جا نشده باشند. درزه‌ها را از نظرهای مختلف تقسیم‌بندی می‌کنند. اگر موقعیت صفحه‌ی درزه را نسبت به سطح افق در نظر بگیریم می‌توان آن‌ها را به انواع قائم، افقی و مایل تقسیم‌بندی کرد.

گسل

شکستگی‌هایی که در آن، سنگ‌های طرفین شکستگی نسبت به هم به موازات صفحه‌ی شکستگی، لغزش پیدا کرده‌اند گسل نامیده می‌شوند. مقدار لغزش از حدود چند میلی‌متر تا چندین کیلومتر تغییر می‌کند. سطحی که شکستگی و جایه‌جا بی در امتداد آن اتفاق افتاده است سطح گسل نام دارد. در گسل‌هایی که سطح گسل، مایل است، طبقات روی سطح گسل را فرادیواره و طبقات سنگی زیر سطح گسل را فرودیواره می‌نامند.





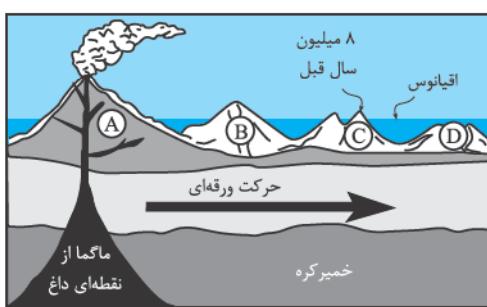
۶۵- شکل مقابل، برخی از پدیده‌های زمین‌شناسی را بر روی سطح زمین نشان می‌دهد.
فلش‌های نشان داده شده در شکل، بیانگر کدام مورد است؟

(۱) وقوع آتشفشنان

(۲) حرکت ورقه‌های نزدیک‌شونده‌ی سنگ کره

(۳) حرکت توده‌های هوا و ایجاد طوفان

(۴) حرکت ورقه‌های لغزنده‌ی سنگ کره



۶۶- در شکل رو به رو، جهت حرکت ورقه‌ی اقیانوسی بر روی خمیرکره نشان داده شده است. در نتیجه‌ی این حرکت، زنجیره‌ای از آتشفشنان‌ها در کف اقیانوس به وجود آمده که با حروف A تا D مشخص شده‌اند. اگر سن آتشفشنان C، ۸ میلیون سال باشد، سن آتشفشنان‌های B و D به ترتیب چه قدر است؟

(۱) ۵ و ۱۲ میلیون سال

(۲) ۶ و ۶ میلیون سال

(۳) ۹ و ۹ میلیون سال

(۴) ۴ و ۱۰ میلیون سال

۶۷- علت پدیده‌ی کدامیک با تشکیل گودال‌های بزرگ ته اقیانوس‌ها در ارتباط نیست؟

(۱) تشكیل سنگ‌های دگرگونی

(۲) زمین‌لرزه‌های شدید

(۳) عبور صفحات از کنار هم

(۴) ارتفاع امواج ایجادشده در هنگام وقوع آبتابز به کدام عامل بستگی ندارد؟

(۱) شدت وزش باد

(۲) فاصله از مرکز سطح زمین‌لرزه

(۳) عمق آب

(۴) بزرگی زمین‌لرزه

۶۹- میلیون‌ها سال بعد، دریایی میان این دو خشکی چه تغییری خواهد کرد؟

(۱) از بین خواهد رفت.

(۲) پهنه‌ای آن زیاد خواهد شد.

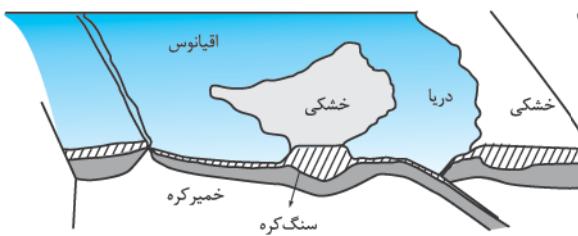
(۳) عمق آن زیاد خواهد شد.

(۴) دریا تغییر نخواهد کرد ولی اقیانوس بزرگ‌تر می‌شود.

۷۰- کدام مورد از دلایل و گنر برای اثبات درستی فرضیه‌اش نبود؟

(۱) تشابه آب و هوایی دو قاره

(۲) شواهد فیزیکی



(۳) تشابه حاشیه‌ی قاره‌ها

(۴) شباهت‌های ساختاری سنگ‌ها

(۱) رشتہ‌کوه‌های مرتفع و پیوسته

۷۱- کدامیک از پدیده‌های زیر را نمی‌توان به کمک تئوری «وگنر» توضیح و تفسیر کرد؟

(۱) پیچاله‌ای

(۲) آتشفشنان‌ها

(۳) زمین‌لرزه‌ها

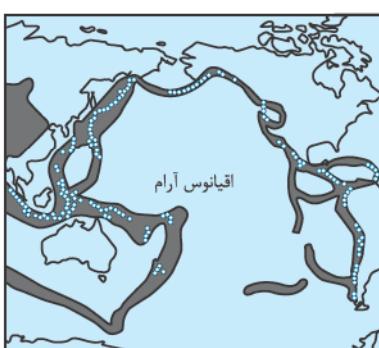
۷۲- تصویر مقابله‌ی اقیانوس آرام با قاره‌های آمریکا، آسیا و نیز بخش‌هایی از اقیانوسیه را نشان می‌دهد. در این مرزها که «حلقه‌ی آتش اقیانوس آرام» نیز خوانده می‌شود، فعالیت‌های آتشفشنانی و زمین‌لرزه اتفاق می‌افتد. کدامیک از پدیده‌های زیر در نزدیکی این مناطق دیده نمی‌شود؟

(۱) آبتابز

(۲) پدیده‌ی دگرگون‌شدن سنگ‌ها

(۳) تشکیل کوه‌ها

(۴) افزایش ناگهانی عمق آب



۶۰- گزینه‌ی ۱

دریای سرخ از جداسدن عربستان از آفریقا به وجود آمده، از کف آن مواد مذاب خارج و موجب گسترش بستر دریا می‌شود. ادامه‌ی این روند می‌تواند منجر به تشکیل اقیانوس جدید در میلیون‌ها سال بعد شود.

۶۱- گزینه‌ی ۴

ورقه‌های بستر اقیانوس اطلس در حال دورشدن هستند و جریان هموفتی مواد در خمیرکره عامل این حرکت است. در محلی که ورقه‌ها در حال دورشدن هستند مواد در حال صعود به بالا و در محل‌هایی که ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند مواد به سمت پایین در حرکت‌اند.

۶۲- گزینه‌ی ۲

جوان‌ترین سنگ‌ها در محل بازشدن بستر اقیانوس و تشکیل رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی قرار دارند. هر چه از این محل دورتر شویم سن سنگ‌ها افزایش می‌یابد. به همین دلیل نقطه‌ی A که دورتر است مسن‌ترین سنگ‌ها و به ترتیب نقاط D و B و سپس C جوان‌تر هستند.

۶۳- گزینه‌ی ۴

در صورت ادامه‌ی گسترش بستر دریای سرخ که بین آفریقا و عربستان می‌باشد، احتمال به وجود آمدن اقیانوسی در این محل طی میلیون‌ها سال آینده وجود دارد.

۶۴- گزینه‌ی ۴

رسوب‌گذاری در محیط‌های رسوب‌گذاری تحت تأثیر نیروی گرانش وارد بر مواد رسوبی انجام می‌شود و ارتباطی به حرکت ورقه‌های سنگ‌کرده ندارد. در گزینه‌ی (۱) وقوع زمین‌لرزه و ایجاد آیتاز می‌تواند عامل این موج‌های بلند باشد. عامل ایجاد گسل‌ها می‌تواند لغزیدن ورقه‌های سنگ‌کرده در کنار یکدیگر باشد. تشکیل کوه و آتش‌نشان نیز نشان از حرکات ورقه‌ها در این محل دارد.

۶۵- گزینه‌ی ۱

سن آتش‌نشان‌ها به ترتیب دورشدن از نقطه‌ی داغ (با توجه به جهت حرکت ورقه) افزایش می‌یابد. به همین دلیل آتش‌نشان B جدیدتر از C و سن آن کمتر از C می‌باشد و کمتر از ۸ میلیون سال سن دارد. آتش‌نشان D قدیمی‌تر از آتش‌نشان C و بیشتر از ۸ میلیون سال سن دارد.

۶۶- گزینه‌ی ۳

در اثر عبور ورقه‌ها از کنار هم تنها درزه و گسل ایجاد می‌شود و این مسئله ارتباطی به تشکیل گودال‌ها ندارد. عامل ایجاد آیتاز وزش باد نیست. هر چه بزرگی زمین‌لرزه (ریشت آن) و عمق آن بیشتر باشد امواج بلندتری ایجاد می‌شود. هر چه فاصله از مرکز سطحی زمین‌لرزه بیشتر شود ارتفاع امواج حاصل کمتر می‌شود.

۶۷- گزینه‌ی ۱

با توجه به شکل (در سمت راست شکل) ورقی اقیانوسی و قاره‌ای با یکدیگر برخورد نموده‌اند و ورقه‌ی اقیانوسی در حال فروزانش به زیر ورقه‌ی قاره‌ای است. به همین دلیل خشکی که در اقیانوس است به همراه ورقه‌ی اقیانوسی به قاره نزدیک شده و با آن برخورد خواهد نمود و خشکی بین آن‌ها از بین خواهد رفت.

۶۸- گزینه‌ی ۱

به نظر و گنر شباهت‌های آب و هوایی قاره‌ها در گذشته‌های دور نشان می‌دهد که آن مناطق در زمان‌های دور در کنار هم قرار داشته‌اند ولی شباهت آب و هوایی دو منطقه در امروز دلیلی بر جایه‌جایی قاره‌ها نیست.

۶۹- گزینه‌ی ۱

تشکیل یخچال‌ها به عرض جغرافیایی و شرایط آب و هوایی منطقه و ارتفاع از سطح زمین بستگی دارد و ارتباطی به جایه‌جایی ورقه‌ها ندارد.

۷۰- گزینه‌ی ۱

کوه‌ها حاصل برخورد ورقه‌های قاره‌ای با یکدیگرند و برخورد ورقه‌ی اقیانوس آرام با قاره‌ها موجب تشکیل کوه‌هایی در خشکی نمی‌شود.

۷۱- گزینه‌ی ۲

به نظر و گنر آثار یخچالی یافت شده در مناطق نیمه‌استوایی مربوط به سرزمین‌هایی است که میلیون‌ها سال قبل در مجاورت قطب قرار داشته و جایه‌جایی قاره‌ها سبب شده که اکنون در نزدیکی استوا قرار گیرند.

۷۲- گزینه‌ی ۳

چون این فسیل تنها در مناطق محدودی از دو قاره یافت شده، می‌توان نتیجه گرفت که علت آن شناکردن جانور و رساندن خود به مناطق دیگر نبوده چرا که در این صورت باید پراکندگی بیشتری در مناطق مختلف داشت. بنابراین، جانور در قاره‌های متصل به هم می‌زیسته و پس از فسیل شدن، قاره‌ها جدا شده و اکنون فسیل آن در دو قاره دیده می‌شود.

۷۳- گزینه‌ی ۴

درزه‌ها شکستگی‌هایی هستند که برخلاف گسل‌ها، با جایه‌جایی سنگ‌ها در محل شکستگی همراه نیستند. جزایر قوسی تنها حاصل برخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی هستند. گزینه‌ی (۱) می‌تواند حاصل برخورد ورقه‌ی قاره‌ای و اقیانوسی نیز باشد. گزینه‌ی (۲) نیز می‌تواند حاصل دورشدن ورقه‌های اقیانوسی باشد. گزینه‌ی (۳) نیز فقط حاصل دورشدن ورقه‌های اقیانوسی است.

۷۴- گزینه‌ی ۲

۷۵- گزینه‌ی ۴

۷۶- گزینه‌ی ۴

۲۲- یافتن مقادیر زیادی در یک منطقه می‌تواند نشانه‌ای از وجود آب و هوای گرم و خشک در گذشته‌ی آن منطقه باشد.

- (۱) ماسهسنگ (۲) سنگ مرمر (۳) فسیل (۴) سنگ گچ

۲۳- شناس تشکیل فسیل از کدام جاندار بیشتر است؟

- (۱) مارماهی (۲) لیسه (۳) زالو (۴) کرم خاکی

۲۴- کدام سنگ، یک سنگ تبخیری محسوب می‌شود؟

- (۱) سنگ رس (۲) سنگ نمک (۳) کوکینا (۴) سنگ آهک

۲۵- کشور انگلستان دارای ذخایر عظیمی از زغال‌سنگ است. کشور انگلستان در گذشته‌های دور کدام‌یک از شرایط زیر را دارا بوده است؟

- (۱) منطقه‌ای خشک و بیابانی بوده است.

(۲) در عمق اقیانوسی عمیق و سرد قرار داشته است.

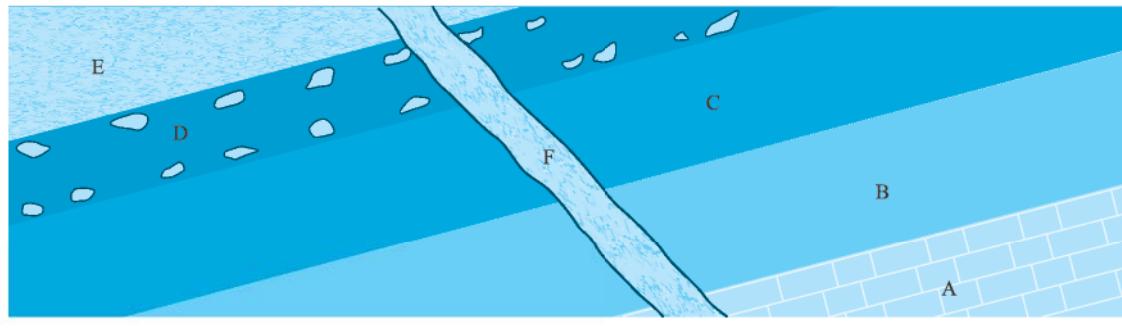
(۳) آب و هوای سرد و کوهستانی با پوشش گیاهی وسیع داشته است.

(۴) آب و هوای گرم و مرطوب داشته است.

۲۶- در محل تشکیل کدام فسیل تغییر فصل وجود نداشته است؟

- (۱) دایناسور (۲) ماموت (۳) سوسک (۴) مرجان

۲۷- در شکل زیر کدام لایه جدیدتر است؟



۲۸- در شکل سوال قبل، اگر سن لایه‌های B و D به ترتیب ۲۵۰ و ۲۰۰ میلیون سال باشد سن تقریبی لایه‌های C و E به ترتیب کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۲۰ و ۱۷۰ میلیون سال (۲) ۲۶۰ و ۲۱۰ میلیون سال (۳) ۲۴۰ و ۲۲۰ میلیون سال (۴) ۲۰۰ و ۲۲۰ میلیون سال

۲۹- شکل مقابل کدام‌یک از انواع فسیل‌ها را نشان می‌دهد؟



- (۱) قالب داخلی

(۲) فسیل‌شدن بخش‌های سخت

(۳) جانشینی

- (۴) قالب خارجی

۳۰- یافتن فسیل صدف‌های ضخیم در لایه‌های رسوبی یک کوهستان بیانگر کدام مطلب زیر بوده است؟

- (۱) زندگی اجداد صدف‌ها در مناطق کوهستانی گذشته (۲) تشکیل رسوبات کوهستان در زیر آبهای ساحلی

(۳) بالا بودن سطح آب دریاها در گذشته در مناطق کوهستانی (۴) رسوب‌گذاری سریع در مناطق کوهستانی



۳۱- شکل مقابل تنہی یک درخت را نشان می‌دهد که به طور کامل فسیل شده است. تشکیل

این فسیل به کدام‌یک از روش‌های زیر بوده است؟

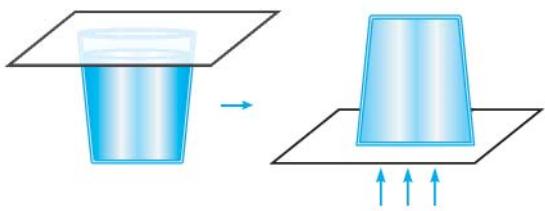
- (۱) قرارگیری در زیر یخچال‌های طبیعی

(۲) تشکیل قالب خارجی

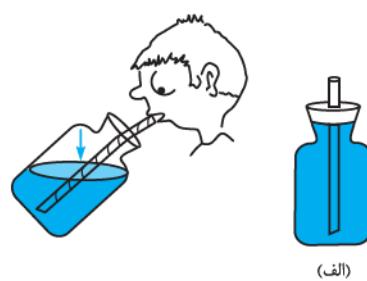
(۳) فسیل‌شدن بخش‌های سخت

(۴) جانشینی توسط مواد معدنی

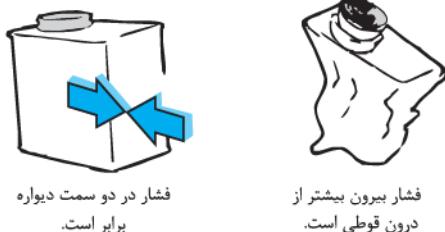
پدیده‌هایی که به فشار گازها مربوط است



● برای آن که پی به وجود فشار هوا ببرید کافی است لیوانی را پر آب کرده و کاغذی را مانند شکل روی دهانه‌ی آن قرار دهید، سپس دست خود را روی کاغذ قرار داده و لیوان را به همراه کاغذ وارونه کنید و دست خود را از روی کاغذ بردارید. خواهید دید که کاغذ نمی‌افتد و آب لیوان نمی‌ریزد. علت این امر وجود فشار هوا و نیرویی است که به کاغذ وارد می‌کند.



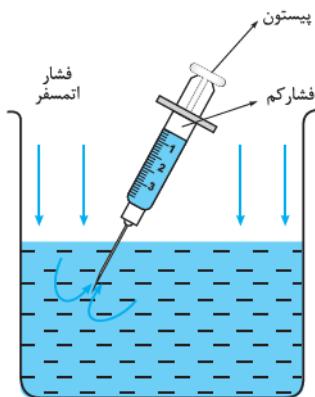
● وقتی با یک نی مایعی را می‌مکید، این فشار هواست که مایع را به درون نی حرکت می‌دهد. چون فشار هوا درون دهان کم شده، فشار هوا اطراف، مایع را به درون نی می‌راند. در خلا نمی‌توان با نی آب نوشید. علاوه بر آن، نبود جاذبه نیز در فضا خود مسئله‌ساز است. فضانوردان آب را در ظرفی شبیه خمیردنان ریخته و با فشار دست بر بدنی ظرف، آب را به درون دهان می‌رانند شما نیز اگر بخواهید از ظرفی مانند ظرف (الف) با نی آب بنوشید نخواهید توانست! علت چیست؟



فشار در دو سمت دیواره برابر است.

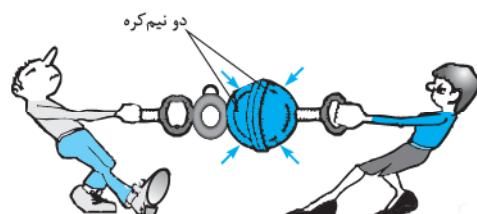
فشار بیرون بیشتر از درون قوطی است.

● اگر یک قوطی فلزی (مانند قوطی خالی روغن نباتی) را با در باز روی شعله قرار دهید و پس از چند لحظه در آن را به سرعت و محکم بسته و قوطی را زیر شیر آب سرد بگیرید، قوطی در اثر فشار هوا بیرون در هم پیچیده و فرومی‌رود. این آزمایش را می‌توان با ریختن آب جوش در بطريق پلاستیکی نوشابه و سپس خالی نمودن و بستن در آن و گرفتن بطريق در زیر شیر آب سرد نیز انجام داد.

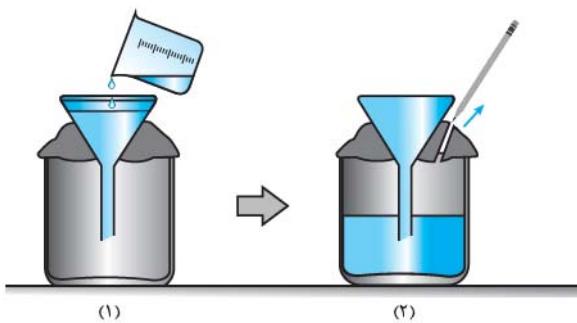


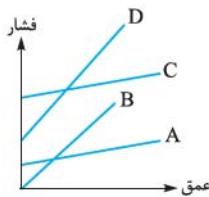
● وقتی سر سرنگ را در مایعی قرار می‌دهیم و پیستون را به عقب می‌کشیم، مایع به درون سرنگ کشیده می‌شود. در واقع با کاهش فشار درون سرنگ، فشار هوا اطراف به سطح مایع، آن را به درون سرنگ می‌راند.

● اگر دو نیمه‌ی فلزی را کنار هم قرار دهیم که به شکل کره‌ی کاملی درآیند و هوا درون کرده را با کمک پمپ خلاً تخلیه نماییم، خواهیم دید که جدا کردن دو نیمه‌ی بسیار دشوار است (این آزمایش توسط اوتو فول گریکه مخترع پمپ خلاً با کمک چند اسب اجرا شد). علت این امر فشار هوا بیرون کرده است که دو نیمه‌ی کره را کاملاً به یکدیگر محکم می‌کند.



● اگر مانند شکل، درون قیف شکل (۱) آب بریزیم، پس از کمی ریختن آب، حرکت آب متوقف شده و دیگر در ارلن نمی‌ریزد. ولی اگر این آزمایش را با ارلن (۲) انجام دهیم آب می‌تواند به طور کامل ارلن را پر کند. علت این امر این است که در شکل (۱) فشار هوا موجود در ارلن پس از چند لحظه مانع ورود آب به ارلن می‌گردد، ولی در شکل (۲) هم‌زمان با ورود آب، هوا از سوراخ دیگر در پوش خارج شده و مانع ریختن آب نمی‌شود.





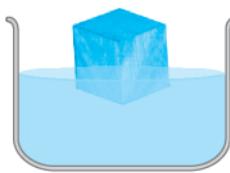
- ۴۷- نمودار مقابل رابطهٔ فشار چهار مایع با عمق مایع‌ها را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟

- (۱) فشار در سطح مایع C بیشتر از مایعات دیگر است.
- (۲) چگالی مایع A بیشتر از مایعات دیگر است.
- (۳) فشار مایع D و C در هیچ ارتفاعی با هم برابر نیست.
- (۴) فشار در سطح مایع A و B برابر است.

- ۴۸- لوله‌ای به ارتفاع ۷۶ سانتی‌متر را در ظرف آبی قرار می‌دهیم، آب تا ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر بالا می‌آید. اگر از هوای به دام افتاده در بالای لوله صرف‌نظر کنیم، فشار هوای اطراف ظرف چند پاسکال بوده است؟

- ۶۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰ (۳) ۶۰۰ (۲) ۷۶۰ (۱)

- ۴۹- مطابق شکل مکعبی چوبی به وزن W و مساحت قاعده‌ی A روی سطح مایعی به چگالی ρ شناور و مجموعه در حال تعادل است. اگر فشار هوای محیط P_0 فرض شود، فشار در عمق h از سطح آزاد مایع برابر است با:



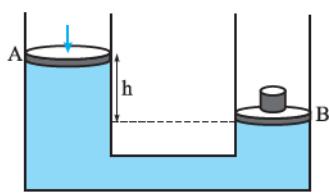
$$P_0 + \rho gh + \frac{W}{A} \quad (۲) \qquad P_0 + \frac{W}{A} \quad (۱)$$

$$P_0 + \rho gh \quad (۴) \qquad \rho gh \quad (۳)$$

- ۵۰- در شکل روبرو فشار مایع در زیر پیستون بزرگ‌تر P_A و فشار مایع در زیر پیستون کوچک‌تر P_B نامیده می‌شود. اگر چگالی مایع برابر ρ باشد، کدام رابطه صحیح است؟

$$P_A = P_B + \rho gh \quad (۲) \qquad P_A = P_B \quad (۱)$$

$$P_A = P_B = \rho gh \quad (۴) \qquad P_B = P_A + \rho gh \quad (۳)$$

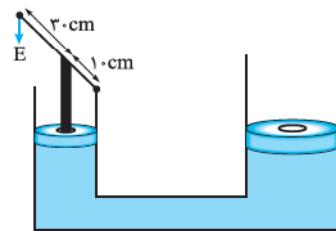


- ۵۱- در شکل روبرو اگر شاعع پیستون کوچک ۵ cm و شاعع پیستون بزرگ ۲۰ cm باشد، برای بلند کردن وزنه‌ی ۱۶۰۰۰ نیوتونی چه نیرویی باید به دسته‌ی اهرم وارد شود؟ ($E = ?$)

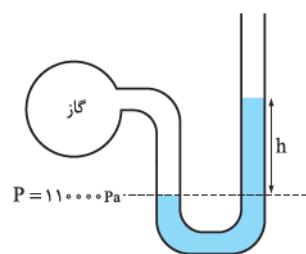
$$250 \text{ N} \quad (۱) \qquad 1000 \text{ N} \quad (۲)$$

$$333 \text{ N} \quad (۳)$$

$$4000 \text{ N} \quad (۴)$$



- ۵۲- در شکل مقابل ارتفاع آب درون لوله چه‌قدر است؟



$$10 \text{ متر}$$

$$10 \text{ سانتی‌متر}$$

$$110 \text{ سانتی‌متر}$$

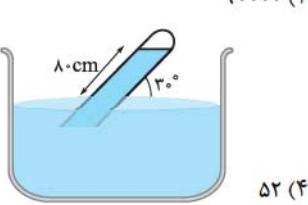
$$10 \text{ متر}$$

- ۵۳- مکعبی به ابعاد ۳ متر پر از آب است اگر آب را در استوانه‌ای که قطر آن ۱ متر است بریزیم، فشاری که مایع به کف ظرف وارد می‌کند چند کیلو پاسکال خواهد بود؟

- ۱۲۰ (۴) ۳۶۰ (۳) ۳۰ (۲) ۶۰ (۱)

- ۵۴- در سؤال قبل نیروی وارد بر کف استوانه چند نیوتون است؟

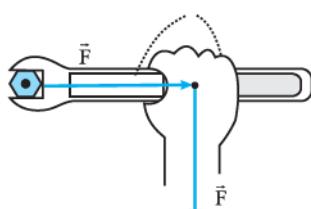
$$120000 \quad (۱) \qquad 270000 \quad (۲)$$



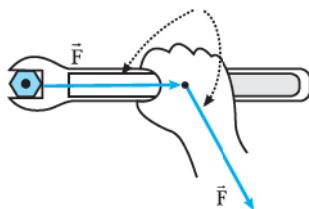
- ۹۰۰۰ (۴) ۱۸۰۰۰ (۳) ۲۷۰۰۰ (۲) ۱۲۰۰۰ (۱)

- ۵۵- در آزمایش تعیین فشار هوا می‌بینیم، لوله‌ی حاوی جیوه مطابق شکل در ظرف جیوه قرار گرفته، ولی مقداری هوا در ته لوله باقی مانده است. اگر فشار هوای باقی‌مانده در ته لوله ۲۸ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟

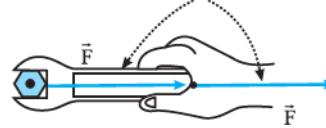
- ۷۶ (۳) ۱۲ (۲) ۶۸ (۱)



با همان مقدار نیرو، میزان دوران
حداکثر مقدار خود را دارد.



با همان نیرو میزان دوران کاهش یافته.



دوران صفر است.

$$\tau = F \times d \quad \text{فاصله‌ی عمودی نیرو تا محور دوران} \times \text{نیروی عمودی} = \text{گشتاور نیرو}$$

$$\mathbf{N} \cdot \mathbf{m} = (\mathbf{N}) \times (\mathbf{m})$$

مطابق شکل نیروی $N = 300$ به دسته برش کاغذ (گیوتین) وارد شده است. گشتاور نیروی وارد بر دستگاه برش کاغذ چه قدر است؟



$$F' = \frac{1}{r} F$$

۲۰۱

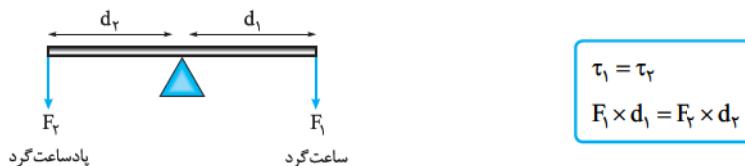
$$F' = \frac{r \cdot o}{r} = 15^\circ \text{ N}$$

$$d = 4 \circ \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$$

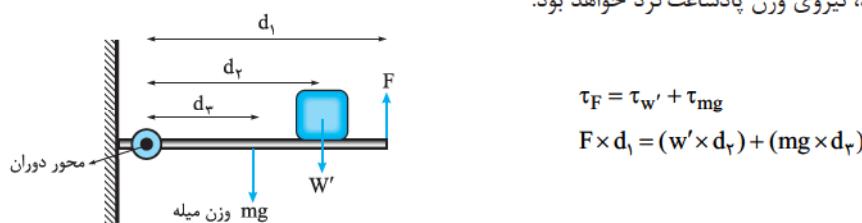
$$\tau = F \cdot d = 1 \Delta \circ \times \circ / f = \varphi \circ N \cdot m$$

$$F' = \frac{F}{r}$$

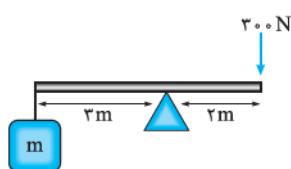
چنان‌چه به یک جسم، بیش از یک نیرو وارد شود، هر نیرو می‌خواهد خود موجب چرخش جسم حول محور دوران شود. اگر نیرویی بخواهد جسم را در جهت عقریه‌های ساعت بچرخاند ساعت‌گرد و اگر برخلاف جهت عقریه‌های ساعت بچرخاند پادساعت‌گرد نامیده می‌شود. طبق قانون گشتاورها، در حالت تعادل، مجموع گشتاورهای ساعت‌گرد با مجموع گشتاورهای پادساعت‌گرد برابر خواهد بود.



وزن جسم نیز خود می‌تواند موجب ایجاد نیروی گشتاوری شود که ساعت‌گرد یا پادساعت‌گردبودن آن به محل قرارگیری محور دوران بستگی دارد. برای سهولت حل مسائل می‌توان در نظر گرفت وزن اجسام یکنواخت به نقطه‌ای از جسم وارد می‌شود که به آن مرکز ثقل یا گرانیگاه جسم گفته می‌شود، به همین دلیل نقطه اثر نیروی وزن در یک میله، وسط آن است. اگر مرکز ثقل جسم، سمت راست محور دوران باشد، نیروی وزن ساعت‌گرد و اگر سمت حس محمد، دوران باشد، نیروهای پادساعت‌گرد خواهد بود.



اگر میله‌ی زیر در حال تعادل باشد جرم جسم (m) چند کیلوگرم است؟ ($g = 10$ و وزن میله صرف نظر شده است).



$$\tau_1 = \tau_x$$

$$300 \times 2 = W \times 3 \Rightarrow W = \frac{300 \times 2}{3} = 200 \text{ N}$$

$$w = mg \Rightarrow 9.8 = m \times 1 \Rightarrow m = 9.8 \text{ kg}$$



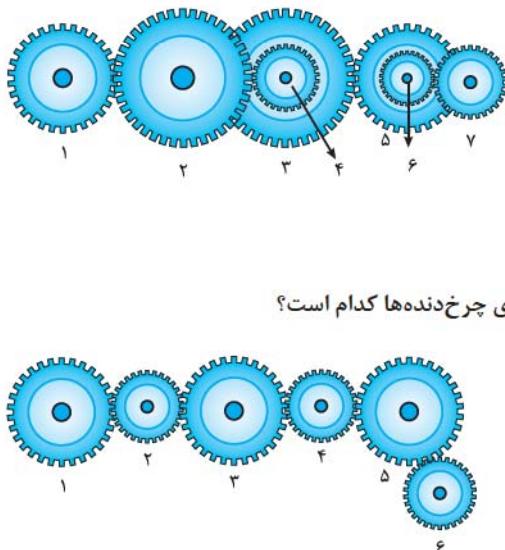
۱۹۴- در شکل مقابل اگر بزرگ‌ترین چرخ‌دنده ساعت‌گرد باشد، چند چرخ‌دنده ساعت‌گرد در شکل وجود خواهد داشت؟

۵ (۲)

۷ (۴)

۶ (۱)

۴ (۳)



۱۹۵- اگر نیروی محرک به چرخ‌دنده‌ی سمت چپ وارد شود مزیت مکانیکی مجموعه‌ی چرخ‌دنده‌ها کدام است؟

$$\frac{N_1 \times N_2 \times N_3 \times N_4}{N_5 \times N_6 \times N_7} \quad (1)$$

$$\frac{N_7}{N_1} \quad (2)$$

$$\frac{N_7 \times N_6 \times N_5 \times N_4}{N_1 \times N_2 \times N_3} \quad (3)$$

$$\frac{N_7 \times N_6 \times N_5 \times N_4 \times N_3 \times N_2}{N_1 \times N_7 \times N_6 \times N_5 \times N_4 \times N_3} \quad (4)$$

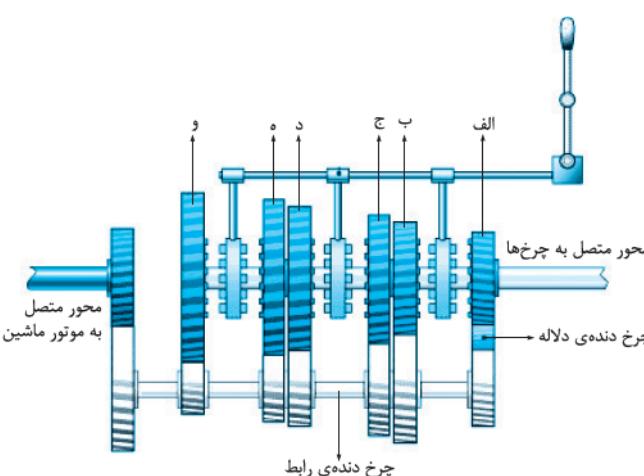
۱۹۶- اگر نیروی محرک به چرخ‌دنده‌ی سمت چپ وارد شود مزیت مکانیکی مجموعه‌ی چرخ‌دنده‌ها کدام است؟

$$\frac{N_1}{N_6} \quad (1)$$

$$N_1 \times N_2 \times N_3 \times N_4 \times N_5 \times N_6 \quad (2)$$

$$\frac{N_4 \times N_5 \times N_6}{N_2 \times N_3 \times N_1} \quad (3)$$

$$\frac{N_6}{N_1} \quad (4)$$



۱۹۷- جعبه‌دنده‌ی ماشین مجموعه‌ای از چرخ‌دنده‌ها برای انتقال قدرت از موتور به چرخ‌های رابط. گشتاور را از چرخ‌دنده‌ی متصل به چرخ‌ها منتقل می‌کنند. در تصویر رو به رو شکل و اندازه‌ی چرخ‌دنده‌ها را مشاهده می‌کنید. در یک لحظه‌ی مشخص، تنها یکی از چرخ‌دنده‌های (الف) تا (و) به محور متصل به چرخ‌ها رابط وصل می‌شود. با کلаж‌گرفتن، ارتباط چرخ‌دنده‌های رابط با جعبه‌دنده قطع می‌شود تا با توجه به انتخاب راننده، یکی از چرخ‌دنده‌های (الف) تا (و) با رهایکردن کلاج، دوباره به چرخ‌دنده‌ی رابط متصل شود. برای بالارفتن از یک سریالایی تند به سمت جلو، کدام انتخاب برای ماشین بهتر است؟



(۱) چرخ‌دنده‌ی (و) - زیرا برای بالارفتن از سطح شیب‌دار تند، نیاز به مزیت مکانیکی زیاد است.

(۲) چرخ‌دنده‌ی (ب) - زیرا برای بالارفتن از سطح شیب‌دار تند، باید نیروی زیادی به ماشین وارد شود.

(۳) چرخ‌دنده‌ی (الف) - زیرا این چرخ‌دنده می‌تواند بیشترین نیرو را به ماشین وارد کند.

(۴) چرخ‌دنده‌ی (ب) - زیرا این چرخ‌دنده می‌تواند سرعت زیادی به حرکت ماشین دهد.

$$\frac{v_E}{v_R} = \frac{N_R}{N_E} \Rightarrow \frac{\frac{4}{v_R}}{v_R} = \frac{1}{\frac{1}{v_R}} \Rightarrow v_R = \frac{4 \times 4}{1} = 16$$

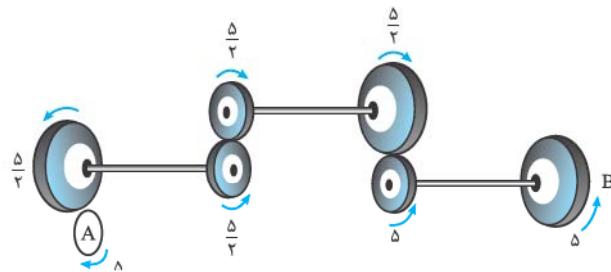
۱۸۴- گزینه‌ی ۱

چون قطر چرخ‌دنده‌ی A، ۴ برابر شعاع چرخ‌دنده‌ی B است، بنابراین شعاع چرخ‌دنده‌ی A، ۲ برابر شعاع چرخ‌دنده‌ی B است.

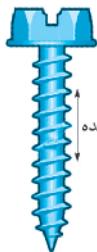
۱۸۵- گزینه‌ی ۳

$$\left. \begin{aligned} \frac{v_E}{v_R} &= \frac{r_R}{r_E} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{r_A}{r_B} \\ r_A &= 2r_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda}{v_A} = \frac{2r_B}{r_B} \Rightarrow \frac{\lambda}{v_A} = 2 \Rightarrow v_A = \frac{\lambda}{2} = 4$$

۱۸۶- گزینه‌ی ۳



۱۸۷- گزینه‌ی ۴



$$4 = \lambda \text{ mm} \Rightarrow P = \frac{\lambda}{4} = 2 \text{ mm}$$

$$r_E = \circ / 5 \text{ cm} = 5 \text{ mm}$$

$$d_E = 2\pi r = 2 \times 3 \times 5 = 30$$

$$A = \frac{2\pi r}{P} = \frac{30}{2} = 15$$

دیلم اهرم نوع اول است، ولی گزینه‌های دیگر ماشین‌هایی مرکب هستند که لبه‌های تیز آن‌ها گوه است.

۱۸۸- گزینه‌ی ۴

برای افزایش قدرت باید شعاع چرخ‌دنده‌ی محرک کوچک‌تر از چرخ‌دنده‌ی مقاوم باشد. جهت چرخش چرخ‌دنده‌ها یک در میان است.

۱۸۹- گزینه‌ی ۴

طبق صورت سؤال قبل چرخ‌دنده‌ی سمت چپ را ورودی (محرك در نظر می‌گيريم) چون مزیت مکانیکی ۳ است، قدرت ۳ برابر می‌شود.

۱۹۰- گزینه‌ی ۱

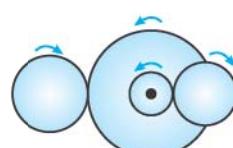
برای افزایش قدرت، باید شعاع چرخ محرک کوچک‌تر از شعاع چرخ مقاوم باشد به همین دلیل باید چرخ‌دنده‌ی متصل به رکاب کوچک و چرخ‌دنده‌ی خودرو بزرگ‌تر باشد.

۱۹۱- گزینه‌ی ۳

چرخ‌دنده‌ی سمت چپ را ورودی در نظر می‌گيريم، بنابراین نیروی محرک از چرخ‌دنده‌ی اول به چرخ‌دنده‌ی بزرگ وسط وارد می‌شود (چرخ) و سپس به محور می‌رود، چون شعاع چرخ ۴ برابر محور است، چرخ و محور نیرو را ۴ برابر می‌کند.

۱۹۲- گزینه‌ی ۱

$$A = \frac{N_R}{N_E} = \frac{N_R}{N_E} \times \frac{N_3}{N_1} = \frac{2}{1} \times 4 \times \frac{1}{5} = 16$$



۱۹۳- گزینه‌ی ۲

$$A = \frac{N_B}{N_A} = \frac{6}{2} = 3$$

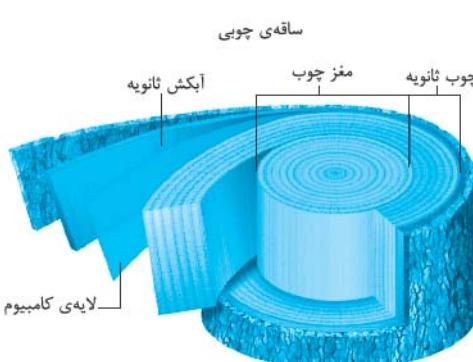
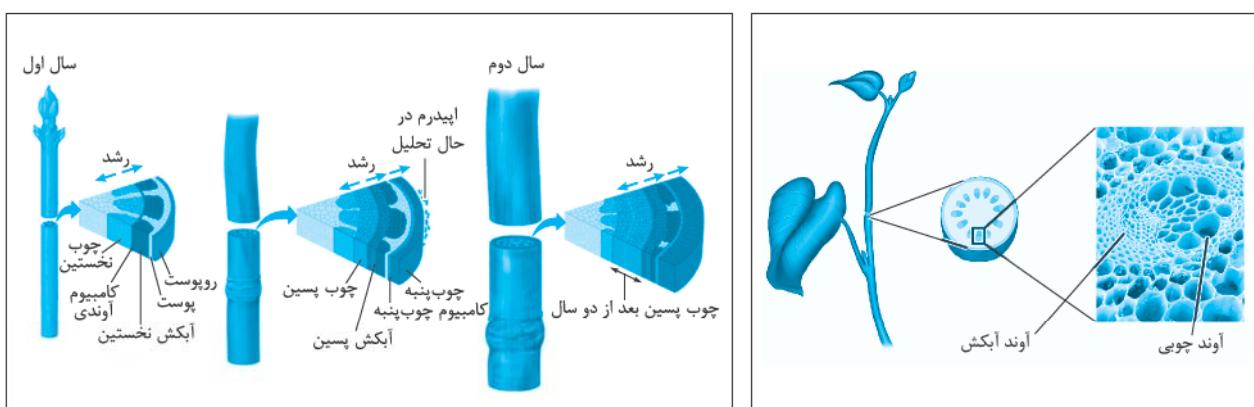
$$A' = A \times Ra = 3 \times \frac{1}{100} = 2/4$$

$$A' = \frac{R}{E} \Rightarrow 2/4 = \frac{R}{100} \Rightarrow R = 240 \text{ N}$$



مرکزی می‌باشند. سلول‌های پوست اغلب در خود نشاسته ذخیره می‌کنند و در ساقه‌های سبز سلول‌های خارجی پوست کلروپلاست دارند. استوانه‌ی مرکزی ساقه نسبت به ریشه بزرگ‌تر است. دسته‌های آوندی چوب و آبکش ساقه در دو لپه‌ای‌ها بر روی محیط یک دایره طوری قرار گرفته‌اند که هر دسته آوند آبکش به سمت خارج و روی قاعده‌ی مثلثی شکل دسته آوندهای چوبی قرار می‌گیرند. ساختمان ساقه در تکلیف‌های‌ها نسبت به دولپه‌ای‌ها تفاوت‌هایی دارد که از آن جمله نازک‌بودن پوست و نامشخص‌بودن حد پوست و استوانه‌ی مرکزی است. همچنین، دسته‌های آوندی بر روی دایره‌های هم‌مرکز به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که دسته‌های بزرگ‌تر به سمت مرکز و دسته‌های کوچک‌تر به تعداد بیشتر به سمت پوست قرار دارند.

رشد قطری ساقه: ساقه‌ی گیاهانی مانند اکثر دولپه‌ای‌ها و برخی تکلیف‌های ساقه (و ریشه) می‌باشند. رشد قطری ساقه به وسیله‌ی سلول‌های مریستمی که در پوست و استوانه‌ی مرکزی وجود دارد صورت می‌گیرد. لایه‌ی مریستمی یا لایه‌ی زاینده‌ی استوانه‌ی مرکزی (کامبیوم) در ابتدا زیر آوندهای آبکش به صورت مجزا به وجود می‌آید ولی پس از مدتی به شکل دایره‌ی کاملی درمی‌آید. سلول‌های کامبیوم در دو جهت تقسیم می‌شوند، سلول‌های جدید به سمت مرکز ساقه چوب‌های جدید و به سمت بیرون آبکش‌های جدید را به وجود می‌آورند. باید توجه داشت که ضخامت چوب‌های به وجود آمده بیشتر از آبکش‌های ایجاد شده می‌باشد.



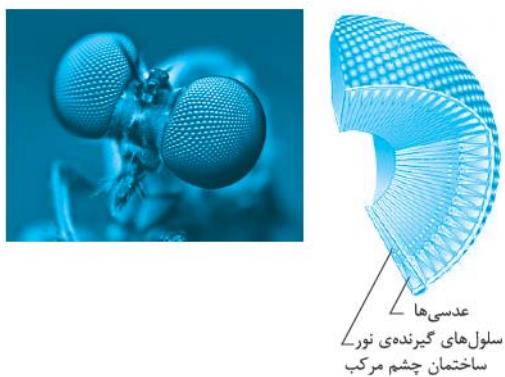
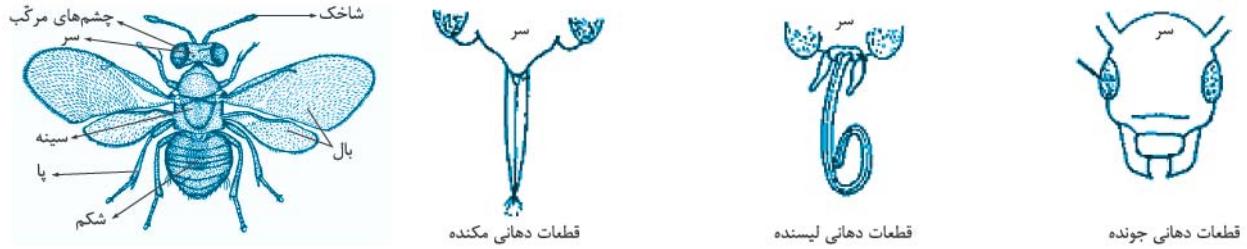
در مناطق معتدل چوب‌های ثانویه بر حسب این که در بهار یا پاییز به وجود آیند به ترتیب رنگ‌های روشن و تیره دارند زیرا چوب‌های بهاری قطر بیشتری داشته، درشت‌تر و روشن‌ترند. یک حلقه‌ی تیره و یک حلقه‌ی روشن جمعاً مربوط به فعالیت یک سال گیاه است و با شمارش آن‌ها می‌توان سن درخت را مشخص کرد.

با رشد قطری ساقه و ریشه و هم‌زمان با پیدایش بافت‌های چوب‌پنهانی، بر جستگی‌هایی به نام عدسک در سطح ساقه و ریشه به وجود می‌آید که محل تبادلات گازی این دو اندام می‌باشد.

در واقع در عدسک سلول‌های کروی چوب‌پنهانی با فضاهای خالی فراوان وجود دارد که از خلال آن‌ها تبادلات گازی صورت می‌گیرد. رشد طولی ساقه: رشد طولی گیاه به وسیله‌ی جوانه‌ی انتهایی ساقه صورت می‌گیرد. جوانه‌های کنار ساقه (جوانه‌های جانبی) مسئول به وجود آوردن شاخه‌ها می‌باشند البته جوانه‌های جانبی یا انتهایی ممکن است تولید گل نیز کنند.

انواع ساقه‌ها: ساقه‌ها را بر حسب زیستگاه می‌توان به ساقه‌های هوایی، زیرزمینی و آبی طبقه‌بندی نمود. ساقه‌های هوایی خود به دو دسته‌ی علفی و راست تقسیم می‌شوند. ساقه‌های راست، دارای بافت مقاوم زیادی هستند در حالی که ساقه‌های علفی مقاومت چندانی نداشته و گاهی درون ساقه خالی می‌باشد (بیشتر گیاهان خانواده‌ی گندم). برخی از ساقه‌های علفی نیز بالارونده (مو)، برخی خزنده (توت‌فرنگی) و برخی پیچنده (لوپیا) می‌باشند. ساقه‌های آبی، نرم‌تر و دارای فضاهای بین‌سلولی فراوانی هستند. ساقه‌های زیرزمینی سبزینه ندارند و دارای برگ‌های قهوه‌ای پولک‌مانند و بافت‌های حفاظتی توسعه‌یافته می‌باشند. ساقه‌های زیرزمینی به چهار گروه تقسیم می‌شوند:

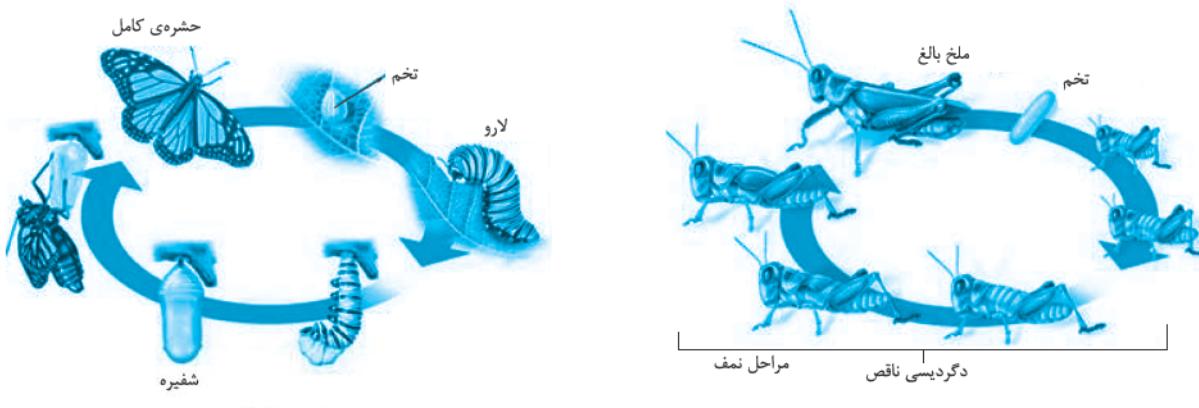
- ۳ سینه، سه قطعه دارد و به آن سه جفت پا و بال‌ها (در صورت وجود، یک یا دو جفت هستند) چسبیده‌اند.
- ۴ شکم ۹ تا ۱۱ قطعه دارد و بدون زائد است.
- ۵ تنفس، نایی است.



حشرات مانند دیگر بندپایان دارای چشم‌های ساده و مرکب می‌باشند. در هر یک از چشم‌های ساده یک عدسی روی تعدادی سلول حساس به نور قرار دارد و حشره با کمک آن‌ها می‌تواند تاریکی و نور را تشخیص دهد. در چشم‌های مرکب، واحدهای بینایی کنار هم قرار گرفته‌اند (هر واحد بینایی شامل یک عدسی و سلول‌های حساس به نور است) و ساختارهای مرکب بزرگی را تشکیل می‌دهند. هر چشم می‌تواند بیش از ۲۰۰۰ عدسی داشته باشد. حشرات با کمک این چشم‌ها، رنگ، جزئیات تصویر و حرکات ظریف اجسام را تشخیص می‌دهند. چشم‌های مرکب در تشخیص طعمه یا فرار از دشمنان به حشره کمک می‌کند. اغلب حشرات، دگردیسی دارند به این معنی که از مرحله‌ی رشد تخم تا رسیدن به مرحله‌ی بلوغ، شکل‌های مختلفی به خود می‌گیرند تا شبیه‌والدین شوند. دگردیسی، خود بر دو نوع کامل و ناقص می‌باشد.

الف دگردیسی ناقص: در این نوع دگردیسی، سه مرحله‌ی تخم، نمف و حشره‌ی بالغ وجود دارد. نمف، نوزادی بدون بال است و سر بزرگی دارد که از تخم خارج می‌شود و به حشره‌ی بالغ شبیه است. نمف، کوچک است و اندام‌های تولید مثلی آن رشد نیافتداند. افراد بیشتر گونه‌های حشرات در مرحله‌ی نمف ۵ بار پوست‌اندازی می‌کنند و پس از هر بار، بیشتر به والد خود شبیه می‌شوند. ملخ، شته و موریانه دگردیسی ناقص دارند.

ب دگردیسی کامل: بیشتر حشرات از قبیل پروانه، پشه و سوسک دگردیسی کامل دارند. در این نوع دگردیسی چهار مرحله‌ی تخم، نوزاد کرمی‌شکل، شفیره و حشره‌ی بالغ وجود دارد. از رشد تخم، نوزاد کرمی‌شکل با بدنه‌ی بندبند به وجود می‌آید، این نوزاد، غذای زیادی می‌خورد و بسیار رشد می‌کند. سپس در مرحله‌ی شفیرگی، حشره پیله‌ای به دور خود می‌تند. تغییرات بدنه‌ی زیادی در درون پیله صورت می‌گیرد و پس از مدتی حشره‌ی بالغ خارج می‌شود و حشره‌ی بالغ، دیگر رشدی ندارد. دگردیسی کامل در بقای جانور نقش مهمی دارد زیرا در فصل زمستان مرحله‌ی تخم یا شفیرگی را طی می‌کند و از سرمای محیط که برای حشره‌ی کامل یا نوزاد کرمی‌شکل مناسب نیست مصون می‌ماند.



نقش و اهمیت حشرات

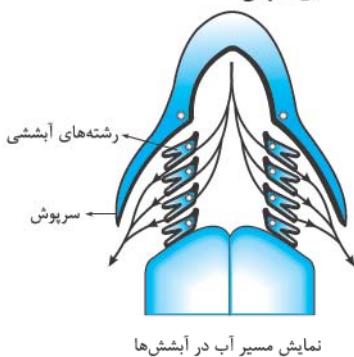
با توجه به تعداد، تنوع و پراکندگی زیاد حشرات می‌توان پی برد، این جانوران نقش و اهمیت زیادی در زندگی انسان دارند. در حال حاضر حدود یک درصد گونه‌های شناخته‌شده‌ی حشرات، آفت هستند ولی همین تعداد، سالانه مقدار زیادی از محصولات زراعی و جنگلی را نابود می‌کنند.

کوسه‌ها همچون دیگر ماهی‌ها پرده‌ی گوش ندارند و تمام بدن جانور در انتقال صدا به اندام شنوازی در گوش داخلی نقش دارد. کوسه‌ها بینایی قوی دارند ولی نمی‌توانند رنگ‌ها را تشخیص دهنند. کوسه ذخیره‌ی چربی زیادی در کبد دارد و با کمک آن حالت شناوری به دست می‌آورد ولی باز هم چگالی‌اش بیشتر از آب است و اگر شناکردن را متوقف کند، غرق می‌شود.

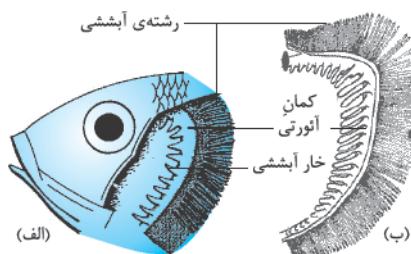
خاویار، تخم ماهیان خاویاری مانند فیل‌ماهی (بولگا)، اوزونبرون و تاس‌ماهی می‌باشد که از گران‌ترین غذاهای جهان است.

۳ ماهی‌های استخوانی

ماهی‌های استخوانی مانند قزل‌آل، شیرماهی، ماهی سفید و شوریه اسکلت استخوانی دارند. این ماهی‌ها بدنی دوکی‌شکل دارند. این مسئله به حرکت ماهی در آب و کاهش نیروی مقاومت آب در هنگام شناکردن کمک می‌کند. در بدن آن‌ها سه قسمت سر، تنه و دم مشخص است و برخلاف ماهی‌های غضروفی، دهان در جلوی بدن قرار دارد. اغلب با راندن آب از دهان بر روی^۴ یا^۵ جفت آبشش واقع در حفراتی که توسط یک سرپوش استخوانی محافظه به نام اوپرکولوم (سرپوش آبششی) پوشیده شده‌اند، تنفس می‌کنند. آب از طریق دهان به حلق کشیده شده و با حرکت سرپوش و انقباض ماهیچه‌های اطراف حفرات آبششی، از لابه‌لای آبشش‌ها خارج می‌شود.



نمایش مسیر آب در آبشش‌ها

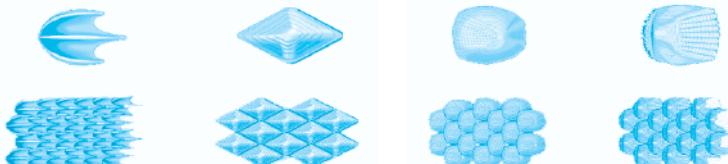


آبشش‌های ماهی استخوانی: سرپوش آبششی برداشته شده تا اجزای آبشش‌ها نشان داده شوند.

الف: سرمهاهی در حالی که سرپوش آبششی برداشته شده است.

ب: برش یک آبشش

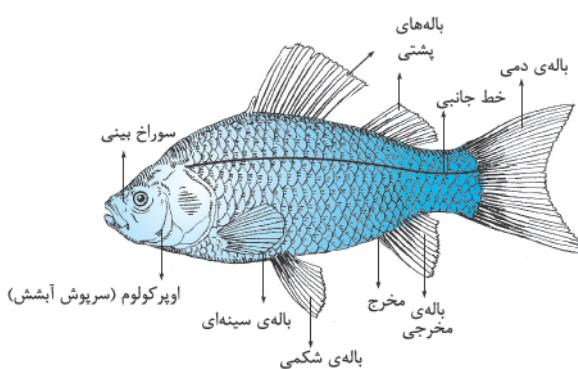
سطح پوست ماهی از پولک پوشیده شده است. هر پولک، نازک، پهن و از جنس استخوان است و از پوست منشأ می‌گیرد. وضع قرارگرفتن پولک‌ها و تعداد پولک‌های یک ماهی جوان و یک ماهی مسن برابر است ولی اندازه‌ی آن‌ها ضمن رشد ماهی افزایش می‌باید. در هنگام رشد پولک،



حلقه‌های متراکمی از مواد جدید در اطراف آن ساخته می‌شود. از روی تعداد این حلقه‌ها می‌توان سن ماهی را حدس زد. میزان رشد پولک‌ها در طول سال یکسان نیست.

پوست ماهی، لغزنده است. زیرا در زیر پولک‌ها غده‌های وجود دارد که ماده‌ی لغزنده‌ای به نام مخاط ترشح می‌کنند که حرکت ماهی را در آب آسان می‌کند. ماهی‌ها در امتداد طولی دو طرف بدن، سیستمی به نام خط جانبی دارند که به صورت ریدیفی از حفرات کوچک در پوست دو طرف بدن مشخص است. این اندام‌های میکروسکوپی نسبت به ارتعاشات آب حساس هستند و با حس شنوازی ارتباط نزدیکی دارند. این اندام در شناخت محیط به ماهی کمک می‌کند. احتمالاً دقیق‌ترین حس ماهی‌ها، حس بویایی آن‌ها است.

ماهی‌های استخوانی برخلاف کوسه‌ها قادر به تشخیص رنگ هستند، چشم ماهی‌ها پلک ندارد. ماهی‌ها گوش خارجی و میانی ندارند و گوش آن‌ها تنها شامل گوش داخلی است. بخش تعادلی گوش ماهی‌ها تقریباً شبیه به گوش انسان است.



ماهی به وسیله‌ی باله‌ها شنا می‌کند. باله‌های سینه‌ای و شکمی زوج و باله‌های پشتی و مخرجی فرد هستند. باله‌های زوج بیشتر برای حرکت و توقف و باله‌های فرد برای حفظ تعادل به کار می‌روند. باله‌ی دمی به تغییر جهت ماهی نیز کمک می‌کند و حرکات سریع را سبب می‌شود. دوکی‌بودن بدن، لغزنده‌بودن سطح بدن و قرارگرفتن بخشی از هر پولک جلویی بر روی پولک عقبی مکانیسم‌هایی برای حرکت آسان‌تر ماهی و کاهش نیروی مقاومت آب می‌باشد.

۱۷- یک محقق در یک سفر تحقیقاتی، یک گونه‌ی جانوری جدید را از کشورهای خارجی به همراه آورد و آن را در مرداب انزلی رها کرده است. به نظر شما کدام یک از اتفاقات زیر می‌تواند از نتایج رهاسپاری این گونه‌ی جدید در محیط باشد؟

- (۱) گونه‌ی جدید ممکن است با شکار گونه‌های بومی مرداب، جمعیت گونه‌های قبلى را دچار تغییر کند.
 - (۲) گونه‌ی جدید ممکن است منجر به تغییر شرایط محیطی شده و به زنجیره‌های غذایی آسیب برساند.
 - (۳) گونه‌ی جدید ممکن است با گونه‌های اصلی جانداران مرداب به رقابت پرداخته و به آن‌ها آسیب برساند.
 - (۴) هر سه مورد یادشده می‌تواند از اثرات نامطلوب ورود این گونه‌ی جدید به محیط باشد.

۱۸- در یک زنجیره‌ی غذایی، کدام‌یک از موجودات زنده مستقیماً با بقیه‌ی جانداران زنجیره در ارتباط است؟

- ۱) تولیدکننده‌ها
۲) علفخواران
۳) فتوسنتزکننده‌ها و شیمیوسنتزکننده‌ها
۴) تجزیهکننده‌ها

.....- احتمال بروز رقابت در بین جاندارانی بیشتر است که

- ۱) در یک مکان زندگی می‌کنند.
 ۲) غذای مشابهی مصرف می‌کنند.
 ۳) قادر به مهاجرت در فصل سرد نیستند.
 ۴) در یک زنجیره‌ی غذایی قرار دارند.

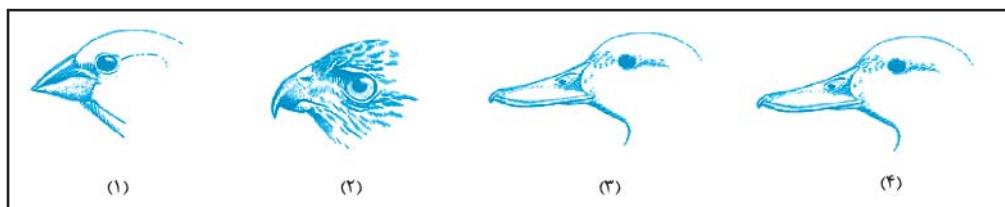
۲۰- در رابطه‌ی هم‌زیستی شته و مورچه، شته‌ها

- ۱) از شیره‌ی دفعی بدن مورچه‌ها استفاده می‌کنند.
 ۲) به کمک مورچه‌ها از خطرات محافظت می‌شوند.
 ۳) مورچه‌ها را در برابر حشرات شکارچی حفظ می‌کنند.
 ۴) با اندام مکنده‌ی خود، شیره‌ی گیاهان را از آوند چوبی می‌مکنند.

۲۱- رابطه‌ی بین موریانه و میکروب‌هایی که در روده‌ی این جاندار زندگی می‌کنند (تاژکداران جانورمانند)، از کدام نوع است؟

- ۱) انگلی ۲) همیاری ۳) صیادی ۴) همسفرگی

۲۲- پرندگان می‌توانند در انتشار دانه‌های گیاهان و ایجاد جنگل نقش داشته باشند. این عمل به وسیله‌ی پرنده‌گانی که از میوه‌ها و دانه‌ها تغذیه می‌کنند، رخ می‌دهد. به نظر شما، کدام یک از پرندگان زیر، می‌تواند چنین نقشی داشته باشد؟

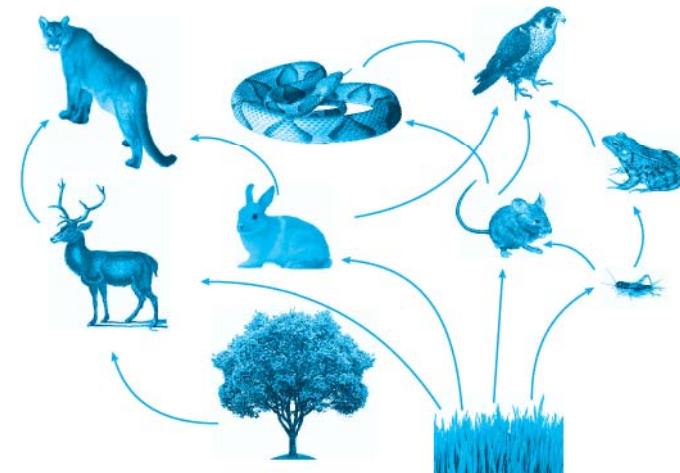


- ۴ (۴ ۵ (۵ ۱ (۱ ۲ (۲

۲۳- در سؤال قبل، احتمال به وجود آمدن کدام نوع رابطه بین پرندگان وجود دارد؟

- ## ۱) صیادی ۲) رقابت ۳) هم‌سفرگی ۴) انگلی

۲۴- شبکه‌ی غذایی زیر از چند زنجیره تشکیل شده است؟



- ۶ (۴) ۹ (۳) ۸ (۲) ۷ (۱)