

## فصل اول : مواد و نقش آنها در زندگی

**اتم:** کوچکترین ذره سازنده ماده که به حالت آزاد یافت نمی شود، اتم می گوئیم. حدود ۹۰ نوع اتم درجهان وجود دارد.  
**عنصر:** شکل خالصی از ماده است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده است. مانند: عنصر آهن، طلا، مس، اکسیژن و...؛  
 یعنی ۹۰ عنصر ساخته شده اند. عنصر ها به دو گروه فلز و نافلز تقسیم می شوند.

**ترکیب:** شکل خالصی از ماده است که ذرات سازنده آن از دو یا چند نوع اتم تشکیل شده است مانند: آب مقطر، نمک خوراکی.  
**ماده خالص:** ماده ای که تنها از یک جزء ساخته شده است. مواد خالص به دو دسته عنصر و ترکیب وجود دارند.

**مخلوط (ماده ناخالص):** موادی که از به هم آمیختن دو یا چند ماده تشکیل شده باشند. مانند: آب نمک، شربت خاکشیر، هوا  
**خواص فلزها:** چگالی فلزها بیشتر از چگالی آب بوده و در آب فرو می روند، چکش خوار هستند و به صورت ورقه، مفتول و... حالت می گیرند، در برابر خوردگی مقاوم اند. سطح براق دارند، ذرات سازنده آنها اتمها هستند معمولاً رسانای خوب جریان برق و گرما هستند، نقطه ذوب و جوش بالایی دارند، استحکام زیادی دارند. مس، آهن، منیزیم، طلا، آلومینیوم نمونه ای از فلزها هستند که در زندگی کاربرد فراوانی دارند. برخی از ویژگی های فلز مس مانند قابلیت مفتول شدن، رسانایی الکتریکی زیاد و مقاومت در برابر خوردگی است و از آن در تهیه سیم و مدارهای الکتریکی، سیم پیچ ها، در سیم کشی ساختمان ها تهیه ظروف مسی برای پختن غذا استفاده می شود.

### واکنش پذیری فلزها:

بیشتر فلزها با اکسیژن ترکیب می شوند و اکسید فلز بوجو می آورند. اما واکنش پذیری یکسانی ندارند.

**مقایسه سرعت واکنش پذیری فلزات**  
 طلا > مس > روی > آهن > منیزیم

طلا با هیچ عنصری ترکیب نمی شود به این جهت یک فلز گران قیمت محسوب می شود. اگر یک تکه نوار منیزیم را روی شعله

چراغ بگیرید، به سرعت می سوزد و نور خیره کننده ای تولید می کند. در بسیاری از وسایل آتش بازی مورد استفاده قرار می گیرد.  
 ظروف آهنی زودتر از ظروف مسی زنگ می زند، زیرا واکنش پذیری بیشتری با اکسیژن نسبت به مس دارد. در واکنش با کات کبود تیغه منیزیم زودتر از روی و آهن دچار تغییر می شود.

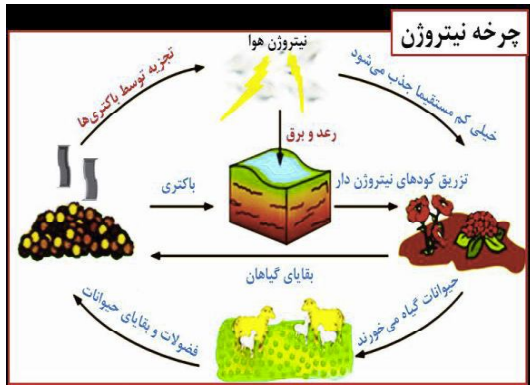
**ویژگی های نافلزها:** سطح کدر دارند، معمولاً چگالی کمتری از آب دارند و در سطح آب می مانند، ذرات سازنده آنها مولکولها هستند، چکش خوار نیستند و خرد می شوند، معمولاً رسانای خوب جریان برق و گرما نیستند.

مهم ترین اجزای تشکیل دهنده هوای پاک گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون، کربن دی اکسید و بخار آب است. **اکسیژن O** با عدد اتمی ۸ و دولا یه الکترونی، در مدار آخر ۶ الکترون دارد و به صورت مولکول دو اتمی و گاز تنفسی است. گاز **اوزون** از مولکول های سه اتمی اکسیژن O<sub>3</sub> تشکیل شده است. این گاز در جو زمین از رسیدن پرتوهای پرانرژی و خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می کند و به صورت یک لایه محافظ عمل می کند.

**گوگرد S** (سولفور) با عدد اتمی ۱۶ با سه لایه الکترونی که در مدار آخر ۶ الکترون دارد جامدی زرد رنگ است و در دهانه آتشفشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می شود. در ساختار سولفوریک اسید (جوهر گوگرد) با فرمول H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> عنصرهای هیدروژن، گوگرد و اکسیژن وجود دارد، و در تهیه کود شیمیایی، تهیه رنگ، چرم سازی، تولید شوینده ها، خودروسازی و... کاربرد دارد. فرمول شیمیایی اطلاعات مهمی درباره نوع و تعداد اتم های سازنده یک ترکیب به ما می دهد.

**نیتروژن N:** با عدد اتمی ۷ و دولا یه الکترونی، در مدار آخر ۵ الکترون دارد و در تنفس نقشی ندارد. در ریخ سازی، تولید آمونیاک، تولید مواد منفجره و ساخت کود شیمیایی در کشاورزی کاربرد دارد. گاز آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

### چرخه نیتروژن N:

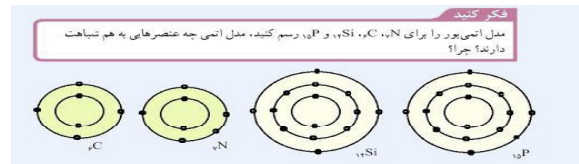


قسمتی از نیتروژن موجود در هوا هنگام رعد و برق از آن جدا می شود . باکتریها نیتروژن هوا را به طور مستقیم جذب می کنند و در اختیار گیاه قرار می دهند. گیاهان با استفاده از ترکیبات نیتروژن دار که توسط باکتری ها ساخته می شود، پروتئین می سازند و جانوران با خوردن گیاهان، این پروتئینها را وارد بدن خود می کنند. گیاهان و جانوران پس از مرگ توسط تجزیه کنندگان خاک تجزیه می شوند. جانوران، ترکیبات نیتروژن دار را با خوردن گیاهان یا سایر جانوران گیاهخوار وارد بدن خود می کنند.

**فسفر P** در نوک کبریت و **کربن C** در نوک مداد استفاده می

شود. فلئوژن F را به خمیر دندان اضافه می کنند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری کند. گاز کلرا Cl سمی است. در تهیه ضد عفونی کننده های آب، آفت کش، میکروب کش، هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، وایتکس از کلرا استفاده می شود.

پاسخ: عنصر کربن C و سیلیسیم Si به هم شبیه اند چون در مدار آخر ۴ الکترون دارند. عنصر فسفر P و عنصر نیتروژن (ازت) N در مدار آخر ۵ الکترون دارند.



**طبقه بندی عنصرها:** طبقه بندی، مطالعه عنصرها را آسانتر می سازد؛ زیرا عنصرهایی که در یک طبقه قرار می گیرند، خواص

مشابهی دارند. بر اساس تعداد الکترو نهایی موجود در مدار آخر اتم ها، دانشمندان عنصرها را از عدد اتمی ۱ تا ۱۸ درون جدولی در هشت ستون طبقه بندی کرده اند. تعداد الکترونی که هر لایه الکترونی می تواند در خود نگه دارد از فرمول  $2n^2$  محاسبه می شود. کرد n شماره لایه یا مدار الکترون است. مدار اول  $2 \times 1^2 = 2$  الکترون، لایه دوم (سطح انرژی دوم)  $2 \times 2^2 = 8$  الکترون، لایه سوم ماکزیمم ۱۸ الکترون، لایه چهارم ۳۲ الکترون و مدار پنجم تا ۵۰ الکترون می تواند قرار گیرد.

عنصرهای هم گروه مانند لیتیم و سدیم خواص مشابهی دارند. به عنوان نمونه در مدار آخر فلئوژن و کلر ۷ الکترون به دور هسته می چرخد.

هیدروژن 1H							هلیوم ۲He
لیتیم Li ۳	برلییم Be ۴	بور B ۵	کربن C ۶	نیتروژن N ۷	اکسیژن O ۸	فلئوژن F ۹	نتون Ne ۱۰
سدیم Na ۱۱	منیزیم Mg ۱۲	آلومینیوم Al ۱۳	سیلیسیم Si ۱۴	فسفر P ۱۵	گوگرد S ۱۶	کلر Cl ۱۷	آرگون Ar ۱۸

**نقش عنصرها در بدن:** عنصر آهن در ساختار هموگلوبین خون، سدیم و پتاسیم در فعالیت های قلب و ماهیچه ها و اعصاب، ید در

تنظیم فعالیت های بدن و تولید هورمون تیروکسین غده تیروئید و کلسیم در رشد استخوان ها، کربن در ساختار کربوهیدراتها مؤثرند

**فراوانی عنصرها:** در بدن انسان بیشترین مقدار به ترتیب ۶۵٪ اکسیژن، ۱۸٪ کربن، ۱۰٪ هیدروژن، ۳٪ نیتروژن، ۱/۵٪ کلسیم، ۱٪ فسفر و ۱/۵٪ دیگر عنصرها هستند در حالی که در پوسته زمین ۴۶/۴٪ اکسیژن و ۲۸/۲٪ سیلیسیم است.

**پلیمر (بسیار):** درشت مولکول هایی هستند که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک (مونومر) به یکدیگر زنجیرهای بلندی را تشکیل می دهند. : پلیمر طبیعی: از گیاهان یا جانوران بدست می آیند مانند گوشت، پنبه، موم، پشم، سلولز، نشاسته، ابریشم و...  
بسیار مصنوعی: از نفت خام به دست می آید مانند: پلاستیک، نایلون، ملامین، روکش سیم های برق، نخ آکریلیک و... پلاستیک ها در ساخت قطعات خودرو، مصالح ساختمانی، مواد بسته بندی، ظروف آشپزخانه و... کاربرد بسیار فراوانی دارند.  
**علت افزایش استفاده از پلیمرهای مصنوعی:** ۱- پاسخگو نبودن پلیمرهای طبیعی به نیاز انسان به دلیل رشد جمعیت ۲- بالا بودن هزینه ساخت بسپارهای طبیعی

**معایب پلاستیک:** ۱- در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی شوند و برای مدت های طولانی در طبیعت باقی می ماند ۲- سوزاندن آنها نیز بخارات سمی وارد هوا می کند و باعث بیماری هوای تنفسی و... می شود. بازیافت و بازگردانی پلاستیک ها، استفاده دوباره از ظروف پلاستیکی، کاهش مصرف و ... راهکاری برای جلوگیری از افزایش زباله های پلاستیکی است.

## پرسش های فصل اول

۱- اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف- پلیمر (بسیار):

ب- تک پار:

۲- چهار مورد از خواص (ویژگی) نافلز ها را با فلز ها مقایسه کنید.

۳- فلز مس چه ویژگی هایی دارد؟ دو مورد از کاربرد های آن را بنویسید.

۴- در جای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- اوزون (O<sub>3</sub>) از اتصال سه اتم ..... تشکیل شده و از ورود پرتوهای خطرناک..... خورشید به زمین جلوگیری می کند.

ب- اساس طبقه بندی عنصرها، تعداد..... مدار آخر اتم هاست.

پ- از ترکیب اکسیژن با آهن ماده ای به نام ..... تشکیل می شود.

ت- واکنش پذیری منیزیم از آهن ..... است.

۵- چگونه می توانید در کاهش مصرف پلاستیک ها اثر گذار باشید؟

۶- جمله های زیر از نظر علمی غلط است. با تغییر دادن یک یا دو کلمه آن ها را به جمله درست تبدیل نمایید.

الف- عنصر فلورئور با عدد اتمی ۹ در مدار آخر ۵ الکترون دارد.

ب- عنصر گوگرد در یخ سازی، تولید آمونیاک، تولید مواد منفجره و ساخت کود شیمیایی در کشاورزی کاربرد دارد.

پ- عنصر فسفر در تهیه آفت کش، میکروب کش، هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، وایتکس استفاده می شود.

ت- عنصر کربن و سیلیسیم در ستون (گروه) چهارم قرار دارد و تعداد الکترون های مدار آخر آنها ۶ عدد است.

۷- از کاربرد عناصر نافلزی زیر یک مثال بنویسید.

الف- فلئور: ب- کلر: پ- فسفر: ت- کربن:

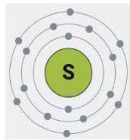
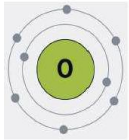
۸- نقش عنصر های زیر در بدن انسان چیست؟

آهن: سدیم: ید: پتاسیم: کلسیم:

۹- دو دسته (بسپارها) پلیمر ها را نام برده و از هر مورد سه مثال بزنید.

۱۰- الف- سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) از چه عناصری ساخته شده است؟

ب- چهار کاربرد سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) را بنویسید.



پ- با توجه به شکل های زیر دو عنصر موجود در این ترکیب از کدام گروه (ستون) جدول عناصر هستند؟ چرا؟

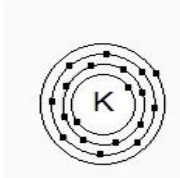
ت- عناصر سازنده این ترکیب، در دمای معمولی در طبیعت به چه حالتی هستند؟

۱۱- چرخه عنصر نیتروژن (اُزُت) را توضیح دهید.

۱۲- چرا باید پلاستیک ها را باز گردانی (بازیافت) نمود؟

۱۳- بیشترین عناصر سازنده بدن انسان و پوسته زمین را با هم مقایسه کنید.

۱۴- با توجه به شکل روبرو و این عنصر را در کدام ستون جدول تناوبی قرار می دهید؟ دلیل خود را بنویسید.



۱۵- الف- ویژگی های فلز سدیم با عدد اتمی ۱۱ و عدد جرمی ۲۳ را بنویسید.

ب- مدل اتمی بور را برای فلز سدیم رسم کنید

گزینه صحیح را انتخاب کنید.

- ۱- واکنش پذیری کدام یک از فلزات زیر در مس سولفات کمتر است؟  
 الف- مس  ب- منیزیم  پ- آهن  ت- روی
- ۲- کدام دو ذره در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند؟ (به جای نماد از یک حرف انگلیسی استفاده شده است)  
 الف- 9D و 4A  ب- 17C و ۱۸B  پ- 7E و 15F  ت- 5M و 6T
- ۳- عنصری با عدد اتمی ۸ با کدام عنصر که عدد اتمی آن داده شده است، از نظر خواص شیمیایی شباهت دارد؟  
 الف- ۱۵  ب- ۱۷  پ- ۱۶  ت- ۶
- ۴- عنصری دارای سه مدار الکترونی و عدد اتمی ۱۵ در کدام ستون جدول تناوبی قرار می گیرد؟  
 الف- دوم  ب- چهارم  پ- سوم  ت- پنجم
- ۵- در مدار آخر کدام اتم، تعداد الکترون کمتری وجود دارد؟  
 الف- ۹F  ب- ۶C  پ- ۱۵P  ت- ۱۱Na
- ۶- کدام گزینه از کاربرد های گاز نیتروژن و ترکیبات آن محسوب نمی شود؟  
 الف- تهیه کود شیمیایی  ب- تهیه مواد منفجره  پ- نگهداری مواد غذایی  ت- کبریت سازی
- ۷- کدام عدد اتمی مربوط به یک گاز نجیب (گروه ۸) است؟  
 الف- ۱۸  ب- ۱۰  پ- ۲  ت- همه موارد
- ۸- کدام فلز زیر نرم است، در آب می سوزد و ماده قلیایی تولید می کند، درون نفت نگه داری می شود؟  
 الف- آلومینیوم  ب- سدیم  پ- مس  ت- طلا
- ۹- کدام گاز در هوای پاک وجود ندارد؟  
 الف- نیتروژن  ب- اکسیژن  پ- آرگون  ت- هیدروژن
- ۱۰- مقدار کدام گاز در هوای دم و بازدم یکسان است؟  
 الف- نیتروژن  ب- اکسیژن  پ- کربن دی اکسید  ت- بخار آب

## فصل دوم: رفتار اتم ها با یکدیگر

اتم ها به روش های گوناگون با هم ترکیب شده، ترکیبات یونی (الکترووالانسی) و ترکیبات مولکولی (کووالانسی) را ایجاد می کنند. ویژگی ترکیب ها به نوع، تعداد و طرز قرار گرفتن ذره های سازنده آن ماده در کنار هم بستگی دارد. اتیلن گلیکول، شکر، استون، آب، گلیسرین، گاز متان، گاز کربن دی اکسید و کربن مونواکسید، آب اکسژنه، و ... از مولکول ساخته شده اند، در حالی که کلسیم اکسید، نمک خوراکی، کات کبود، پرمنگنات پتاسیم و ... از یون ها ساخته شده اند.

در رادیاتور خودرو ضد یخ ( اتیلن گلیکول ) می ریزند تا از یخ زدن آب در زمستان جلوگیری کنند. به زمین های کشاورزی آمونیاک تزریق برای اینکه مربای کدو می کنند تا گیاهان بهتر رشد کنند. برای ضد عفونی کردن بیمارستان ها و لوازم پزشکی اتانول استفاده می شود. حلوایی ترد شود، آن را قبل از پختن برای مدتی در آب آهک قرار می دهند.

**تهیه بلور:** چهار قاشق چای خوری از کات کبود، سدیم کلرید و شکر را در یک استکان (۱۰۰ سی سی) آب گرم ریخته و آن قدر هم بزیند تا محلول های شفاف به دست آیند. درون محلول نخى را از مداد آویزان کنید. و کنار پنجره بگذارید و پس از چند روز بلورهای تشکیل شده را مشاهده کنید. بلور های این سه ماده شبیه هم نخواهند بود.

### بررسی رسانایی الکتریکی آب مقطر و محلول آبی چند ماده

نام ماده	آب مقطر	محلول نمک خوراکی	محلول شکر در آب	محلول اتانول	محلول کات کبود در آب	محلول اتیلن گلیکول در آب	محلول پرمنگنات پتاسیم در آب
رسانایی الکتریکی	نارسانا	رسانا	نارسانا	نارسانا	رسانا	نارسانا	رسانا

**الکتروولیت:** به محلول هایی که رسانای جریان برق باشند مانند محلول آب و نمک الکتروولیت گفته می شود.

**غیر الکتروولیت:** به محلول هایی مانند محلول آب و شکر که رسانای جریان برق نباشند غیر الکتروولیت گفته می شود.

**یون:** یون ها ذره هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی اند. این ذره ها می توانند در محلول حرکت کنند در این حالت می گویند که ترکب یونیزه شده است. حرکت یون های به سمت قطب های مخالف سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول می شود.

### داد و ستد الکترون و پیوند یونی

در واکنش شیمیایی بین اتم ها، مواد جدیدی تولید می شود که خواص آن با واکنش دهنده ها تفاوت دارد. به هنگام تشکیل نمک خوراکی،

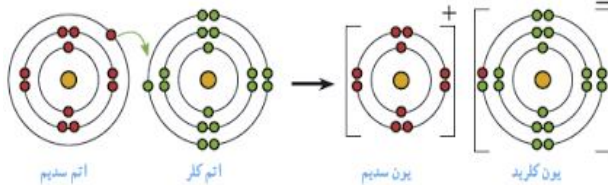
اتم های فلز خطرناک سدیم، با مولکول های گاز زرد رنگ و سمی

کلر واکنش داده و نمک سدیم کلرید سفید رنگ تولید می شود. در

این نمک یون های مثبت و منفی کنار هم قرار گرفته اند.

**قاعده هشت تایی:** ملاک داد و ستد الکترون ها در ترکیبات

شیمیایی تبدیل شدن اتم ها، به ذره هایی است که به پایدارترین



حالت برسند. طبق این قاعده، برای اینکه ترکیب ها به پایداری برسند، باید در لایه ظرفیت (مدار آخر) تمامی اتم های آن ها، تعداد ۸

الکترون وجود داشته باشد. داشتن ۸ الکترون در مدار آخر نشانه پایداری بسیار زیاد اتم است. گازهای نجیب در لایه آخر خود هشت الکترون

دارند. که این ۸ الکترون می توانند از طریق اشتراک گذاری (در پیوند کووالانسی)، گرفتن یا از دست دادن الکترون (در پیوند یونی) بدست

بیابند. وقتی اتم های فلز کنار اتم های نافلز قرار می گیرند، اتم های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم های نافلز با گرفتن

الکترون به آنیون تبدیل می شوند.

**کاتیون:** اتمی (فلز) که به هنگام تشکیل ترکیب یونی، الکترون از دست بدهد و بار الکتریکی آن مثبت شود یون مثبت یا کاتیون گویند.

**آنیون :** اتمی(نافلز) که به هنگام تشکیل ترکیب یونی، الکترون بگیرد و بار الکتریکی آن منفی شود یون منفی یا آنیون گویند.  
**پیوند یونی:** جاذبه بین یون های مثبت(کاتیون) و منفی(آنیون)، پیوند یونی می گویند.

**نکته:** به هنگام تشکیل یون ها، پروتون های درون هسته، تغییر نمی کنند. پیوند یونی بین اتم های فلزی و نافلزی ایجاد می شود.

در پیوند یونی بین اتم های فلز فلور 11F و سدیم 9Na، سدیم فلئورید به دست می آید.  $Na + F \longrightarrow Na^+ F^-$

فلز سدیم با از دست دادن الکترون به ذره ای با مدار 8 الکترونی تبدیل می شود و نافلز فلئور با گرفتن الکترون به ذره ای با مدار 8 الکترونی تبدیل می شود. تعداد بارهای الکتریکی ذره های سازنده سدیم فلئورید صفر است و ترکیب یونی سدیم فلورید در مجموع خنثی است.

وقتی فلز منیزیم می سوزد، با اتمهای اکسیژن ترکیب شده و گرد سفید رنگ منیزیم اکسید MgO تولید می شود.  $Mg + O \longrightarrow MgO$  در مدار آخر دو الکترون دارد این دو الکترون را به اکسیژن می دهد. O در مدار آخر 6 الکترون دارد با گرفتن دو الکترون از منیزیم به آرایش 8 الکترونی در مدار آخر می رسد .



**ویژگی های ترکیب های یونی :** ۱- ترکیب یونی از کنار هم قرار گرفتن یون های مثبت(کاتیون) و منفی(آنیون) پدید می آید. ۲-

یون های با بار مخالف یکدیگر را می ربایند. ۳- ترکیب های یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند. ۴- ترکیب های یونی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می شوند. ۵- این مواد در حالت جامد رسانای جریان الکتریکی نیستند. ۶- اغلب ترکیب های یونی در آب حل می شوند. ۷-

حل شدن نمک ها در آب، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می گردد. حل کردن نمک در آب سبب افزایش چگالی آب می شود به گونه ای که اگر در آن تخم مرغ سالم بیاندازیم در آب نمک شناور یا غوطه ور خواهد شد. در دریاچه ارومیه و دریاچه های بسیار شور دیگر می توان به راحتی بر روی آب دراز کشید، زیرا چگالی آب آن ها از چگالی بدن انسان بیشتر است. مروارید، پوسته آهکی تخم مرغ و پوشش صدفی حلزون از یک ترکیب یونی به نام کلسیم کربنات (CaCO<sub>3</sub>) تشکیل شده است.

**قانون پایستگی جرم:** یکی از مهم ترین قوانین طبیعی است. طبق این قانون در واکنش های شیمیایی مجموع جرم واکنش دهنده ها برابر مجموع جرم فرآورده ها است.

$19/6 \text{ گرم سدیم کلرید} \longrightarrow \text{سدیم (7/7 گرم)} + \text{کلر (11/9 گرم)}$

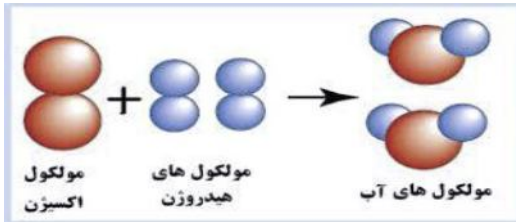
**نقش یون سدیم:** مقدار یون سدیم Na<sup>+</sup> در خون از کاتیون های دیگر بیشتر است. وظیفه یون سدیم ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه های بدن به ویژه قلب است. از این رو یون سدیم برای بدن ضروری است. اگر مقدار نمک موجود در رژیم غذایی ما به مقدار زیادی کاهش یا افزایش یابد، فعالیت یاخته های بدن مختل می شود. افرادی که بیماری قلبی، فشار خون و ... دارند و افرادی که سن آنها بالای 50 سال است، از رژیم غذایی کم نمک استفاده کنند.

**نقش یون آهن :** بدن ما برای ساختن هموگلوبین به یون آهن Fe<sup>2+</sup> نیاز دارد هموگلوبین درشت مولکولی است که در گلبول های قرمز خون وجود دارد و در ساختار خود آهن دارد. گلبول های قرمز خون به دلیل داشتن اتم های آهن می تواند گاز اکسیژن را از شش ها بگیرد و به همه یاخته های بدن برساند و گاز کربن دی اکسید تولید شده در سلولهای بدن را به شش ها برگرداند. پزشکان برای درمان کم خونی و جبران کمبود آهن، قرص آهن (فروس سولفات) را افزون بر مصرف بیشتر غذاهای سرشار از آهن (جگر و گوشت) تجویز می کنند.

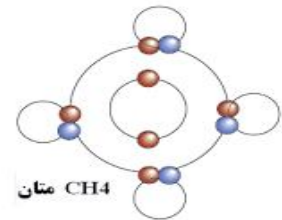
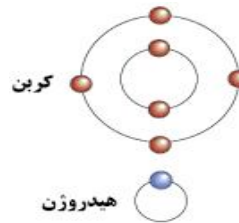
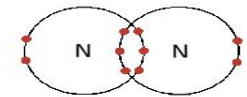
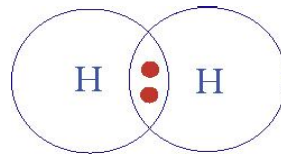
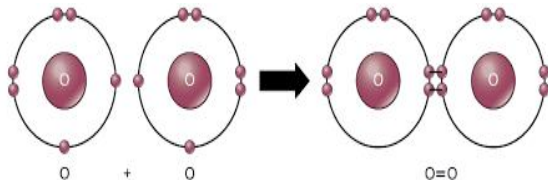
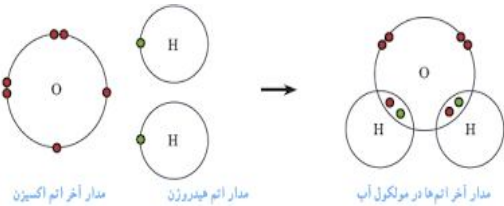
**ترکیبات مولکولی (کووالانسی):** مولکول های مواد مرکبی مانند آب ، کربن دی اکسید، متان و بسیاری از هیدروکربن ها از اتم های نافلز ساخته شده اند که بین آنها الکترونی جابجا نمی شود و هر اتم تعدادی از الکترون های خود را با یکدیگر به اشتراک می گذارند . به این الکترونها، الکترون های ظرفیت گفته می شود. در اتصال اتم نافلزها به یکدیگر ، اتمها تمایل دارند تا برای رسیدن به قاعده هشت تایی یا همان آرایش گاز نجیب، الکترون های خود را به اشتراک بگذارند.

**پیوند اشتراکی (کووالانسی)** نیروی جاذبه بسیار قوی که بر اثر اشتراک الکترون های اتم های نافلز ایجاد شده و باعث کنار هم قرار گرفتن اتم ها ، و تشکیل مولکول های پایدار می شود. آب فراوان ترین ترکیب مولکولی است که به سه حالت جامد مایع و گاز یافت می شود.

هنگام تشکیل مولکول ها ، اتم ها به جای داد و ستد الکترون، با یکدیگر الکترون به اشتراک می گذارند؛ به طوری که در اثر این



اشتراک هیچ یک از اتم ها الکترونی از دست نمی دهند یا به دست نمی آورند. هنگام سوختن گاز هیدروژن و تشکیل مولکول آب، یک اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن الکترون های خود را به اشتراک می گذارند و پیوند اشتراکی بین آنها ایجاد می شود. دو الکترون از یک اتم اکسیژن با یک الکترون اتم هیدروژن جاذبه قوی ایجاد می کنند. در مولکول آب دو پیوند اشتراکی وجود دارد هر پیوند اشتراکی شامل دو الکترون است. در تشکیل پیوند اشتراکی، اتم هیدروژن فقط یک پیوند می دهد، برخی دیگر مانند کربن، نیتروژن و اکسیژن می توانند بیش از یک پیوند تشکیل دهند. در شکل های زیر چگونگی تشکیل مولکول آب، مولکول هیدروژن، مولکول اکسیژن، مولکول متان و ... نشان داده شده است. برای سهولت فقط الکترون های مدار آخر اتم ها رسم شده است.



موادی که پیوند کووالانسی دارند در هیچ شرایطی برق را عبور نمی دهند؛ البته گرافیت (مغز مداد) از این قضیه مستثنی است. موادی که پیوند کووالانسی دارند نقطه جوش و ذوب پایین تری نسبت به موادی با پیوند یونی دارند و بین آنها هر کدام که جرم مولکولی بیشتری دارد دارای نقطه جوش و ذوب بالاتری است. به جز هیدروژن در بقیه اتم ها مجموع الکترون های پیوند و غیر پیوندی در لایه ظرفیت باید هشت تایی باشد. تمام گازها، قندها، الکلها، پلیمرها، سوختها و آب پیوند کووالانسی دارند.

## پرسش های فصل دوم

۱- در جمله های زیر، واژه علمی مناسب بنویسید.

الف- نیروی جاذبه بسیار قوی که بر اثر اشتراک الکترون های اتم های نافلز ایجاد می شود را پیوند یا گویند.

ب- جاذبه بین کاتیونهای فلز و آنیون های نافلزی را پیوند می گویند

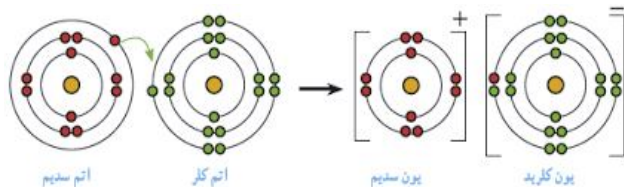
پ- اتمی که الکترون از دست بدهد یون یا گویند.

ت- طبق قانون در واکنش های شیمیایی مجموع جرم واکنش دهنده ها برابر مجموع جرم فرآورده ها است.

ث- اتمی که الکترون بگیرد یون یا گویند.

ج- محلول هایی که رسانای جریان برق باشند و محلول هایی که رسانای جریان برق نباشند گفته می شود.

۲- با توجه به آرایش الکترونی واکنش بین فلز سدیم با گاز کلر و تولید سدیم کلرید، به پرسش ها زیر پاسخ دهید.



الف- کدام یک کاتیون است. چرا؟

ب- کدام یک آنیون است. چرا؟

۳- از واکنش فلز لیتیم  $3\text{Li}$  با گاز فلوئور  $\text{F}_2$  پتاسیم فلوئورید به دست می آید.

الف- مانند سوال ۲ با رسم آرایش الکترونی این دو اتم، معادله نوشتاری بین آنها را بنویسید.

ب- کدام یک با ازدست دادن الکترون به ذره ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می شود؟

پ- کدام یک با گرفتن الکترون به ذره ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می شود؟

ت- تعداد بار های الکتریکی پتاسیم فلوئورید را مشخص کنید.

ث- آیا ترکیب یونی پتاسیم فلوئورید در مجموع خنثی است؟ دلیل بیاورید.

۴- پنج ویژگی ترکیب های یونی را با ترکیب های مولکولی مقایسه کنید.

۵- فلز کلسیم در گروه دوم قرار دارد، با توجه به آرایش الکترونی اتم اکسیژن، بار الکتریکی ذره های سازنده کلسیم اکسید را مشخص کنید.  $(\text{Ca}_2\text{O})$ .

۶- عنصر  $34\text{A}$  یک نافلز است که در مدار آخر خود ۶ الکترون دارد و عنصر  $38\text{B}$  یک فلز است که در مدار آخر خود ۲ الکترون دارد، هنگام واکنش شیمیایی بین این دو عنصر:

الف- کدام یک به کاتیون تبدیل می شود؟ چرا؟

ب- کدام یک به آنیون تبدیل می شود؟ چرا؟

۷- الف- عنصری با عدد اتمی ۱۳ در کدام گروه (ستون) جدول طبقه بندی عناصر قرار می گیرد؟ مدل اتمی بور را برای آن رسم کنید.

ب- مدل اتمی بور را برای یک عنصر هم گروه آن که تعداد الکترون هایش کمتر از این عنصر باشد را رسم کنید..

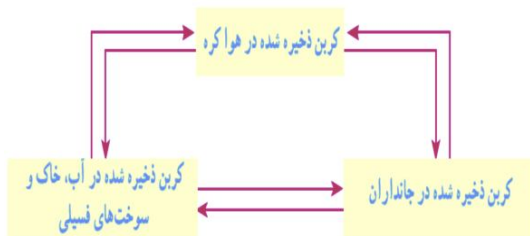


گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱- آرایش الکترونی کدام یک از اتم های زیر هنگام تبدیل به یون مثبت با آرایش Ne عدد اتمی ۱۰ شبیه می شود؟  
 الف- Li عدد اتمی ۳  ب- Mg عدد اتمی ۱۲  پ- Cl عدد اتمی ۱۷  ت- O عدد اتمی ۸
- ۲- کدام یک از عناصر زیر ویژگیهای شبیه عنصر K با عدد اتمی ۱۹ و عدد جرمی ۳۹ دارد؟  
 الف- Mg با عدد اتمی ۱۲ و عدد جرمی ۲۴  ب- Na با عدد اتمی ۱۱ و عدد جرمی ۲۳   
 پ- Al با عدد اتمی ۱۳ و عدد جرمی ۲۷  ت- Cl با عدد اتمی ۱۷ و عدد جرمی ۳۵
- ۳- یونهای نمک کدامند:  
 الف- Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>  ب- Cl<sup>-</sup>, Na<sup>-</sup>  پ- Cl<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>  ت- Cl<sup>+</sup>, Na<sup>-</sup>
- ۴- در یک پیوند یونی، اتم های نافلز تمایل دارند که الکترون ..... و به ..... تبدیل شوند.  
 الف- بدهند-کاتیون  ب- بگیرند-کاتیون  پ- بدهند- آنیون  ت- بگیرند- آنیون
- ۵- کدام ماده به عنوان ضد یخ و ضد جوش در رادیاتور اتومبیل استفاده میشود؟  
 الف- الکل  ب- اتیلن گلیکول  پ- اتانول  ت- آمونیاک
- ۶- اگر عنصر X در گروه دوم با عدد اتمی ۱۲ و عنصر Y در گروه هفدهم جدول تناوبی عناصرها باشد، ترکیب بین آنها چگونه است؟  
 الف- ترکیب یونی، Y<sup>-۲</sup> و X<sup>2+</sup>  ب- ترکیب یونی، Y<sup>-۱</sup> و X<sup>2+</sup>   
 پ- ترکیب مولکولی، Y<sup>۲</sup> و X  ت- ترکیب مولکولی، Y<sup>۱</sup> و X
- ۷- هنگامی که یک ترکیب یونی مانند پتاسیم پرمنگنات در آب حل شود رسانایی الکتریکی محلول چگونه می شود؟  
 الف- بسیار کم می شود.  ب- تغییر نمی کند.  پ- زیاد می شود.  ت- کم می شود.
- ۸- هر مولکول متان چند اتم کربن دارد و هر اتم کربن چند الکترون به اشتراک می گذارد؟  
 الف- یک اتم- ۴ الکترون  ب- ۴ اتم- ۴ الکترون  پ- ۴ اتم- یک الکترون  ت- یک اتم- یک الکترون
- ۹- تعداد الکترون های اشتراکی (لایه ظرفیت) در نیتروژن و اکسیژن به ترتیب کدام است؟  
 الف- ۲-۲  ب- ۳-۳  پ- ۳-۳  ت- ۴-۱
- ۱۰- نیروی جاذبه قوی که در یک مولکول، اتم ها را کنار هم نگه می دارد، ..... است.  
 الف- نیروی هسته ای  ب- پیوند یونی  پ- نیروی مغناطیسی  ت- پیوند کووالانسی

## فصل سوم: به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

**چرخه:** مجموعه ای از تغییرهاست که هیچ گاه به پایان نمی رسد و بارها و بارها تکرار می شود. مانند چرخه آب، چرخه مواد و... چرخه ها با یکدیگر ارتباط دارند. هر تغییر اندک در یکی از چرخه ها، باعث تغییر در چرخه های دیگر شده و توازن چرخه ها در کره زمین به هم می خورد.



**چرخه کربن:** در این چرخه، کربن به شکل کربن دی اکسید در فرایند فتوسنتز مصرف شده و در فرایند سوختن و تنفس جانداران تولید می شود اما مقدار کربن در مجموع ثابت باقی می ماند؛ هرگونه تغییر در این چرخه، می تواند مقدار کربن دی اکسید را در هوا تغییر دهد و مشکلاتی را ایجاد کند. در اثر سوختن سوخت های فسیلی مقادیر بسیار زیادی گاز کربن دی اکسید  $CO_2$  وارد هوا کره شده است. افزایش کربن دی اکسید در هوا کره سبب ایجاد مشکلاتی مانند گرم شدن زمین، آلودگی هوا، ذوب شد یخ های قطبی و جابه جایی فصل ها شده است.

**نفت خام:** نفت خام، مایعی غلیظ و سیاه رنگ است در صنعت حمل و نقل به عنوان سوخت هواپیماها، خودروها، کشتی ها و ساختمان ها در تهیه لوازم آرایشی و برخی شوینده ها و در تهیه رنگ های خوراکی و کودهای شیمیایی کاربرد بسیار گسترده ای دارد. این کاربرد ها سبب افزایش جمعیت جهان و سلامت همگانی و گسترش فناوری های جدید شد. به طور میانگین در جهان  $\frac{4}{5}$  نفت صرف سوختن و تأمین انرژی در بخش های مختلف مانند خانه های مسکونی، حمل و نقل، تولید انرژی الکتریکی در نیروگاه ها و  $\frac{1}{5}$  آن صرف ساختن فرآورده های سودمند و تازه می شود. مندلیف شیمیدان روسی دهها سال پیش هشدار داد که سوزاندن نفت برای تولید انرژی مانند آن است که اجاق آشپزخانه را با سوزاندن اسکانس روشن نگه داریم.

نام	فرمول مولکولی	نقطه ی جوش (°C)
متان	$CH_4$	-۱۶۲
اتان	$C_2H_6$	-۸۹
پروپان	$C_3H_8$	-۴۲
بوتان	$C_4H_{10}$	-۰/۵
هگزان	$C_6H_{14}$	۶۹
هکزا دکان	$C_{16}H_{34}$	۲۸۷

**ترکیب های نفت خام:** نفت خام مخلوطی از صدها ترکیب به نام هیدروکربن است. همواره مقداری نمک، آب و گوگرد هم وجود دارد. آلکان ها دسته ای از هیدروکربن ها هستند. در این هیدروکربن ها عنصر کربن و هیدروژن از طریق پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل اند. با افزایش تعداد کربن ها و هیدروژن ها، هیدروکربن های بزرگ تر ساخته می شوند. با افزایش تعداد کربن و هیدروژن، نیروی رابیش بین ذره های مایع بیشتر شده دمای جوش و گرانشی بالاتر می رود. و به سختی جاری می شوند.

### جدا سازی اجزای تشکیل دهنده نفت خام

در دستگاه تقطیر، مخلوط چند مایع را می توان بر اساس تفاوت در دمای جوش از هم جدا کرد. در پالایشگاه های نفت در برج تقطیر نفت خام بر اثر گرما تبخیر شده و در قسمت های مختلف برج به صورت مخلوطی از چند هیدروکربن که دمای جوش نزدیک به هم دارند، از هم جدا می شوند. برش نفتی مخلوطی از هیدروکربنهای جدا شده، که نقطه جوش نزدیک به هم دارند را برش نفتی گویند. در برج تقطیر، ابتدا هیدروکربن هایی که تعداد کربن زیادی دارند در پایین برج جدا می شوند. در قسمت های بالاتر، هیدروکربن هایی با نقطه جوش کم و تعداد کربن کمتر جدا می شود.



## نفت منبعی برای ساختن

امروزه دانشمندان علوم تجربی از نفت خام، هزاران ماده به دست آورده اند که کاربرد فراوانی در زندگی دارد مانند اتن ( $C_2H_4$ ) که گازی بی رنگ است و به طور طبیعی به وسیله برخی از میوه های رسیده مانند گوجه فرنگی و موز آزاد می شود. از گاز اتن برای تبدیل میوه های نارس به رسیده استفاده می کنند. هرگاه گاز اتن را در یک ظرف در بسته گرما دهیم، پلی اتن (پلی اتیلن) یا پلاستیک تولید می شود

فواید پلاستیک: ۱- ارزان قیمت هستند ۲- استحکام بالایی دارند ۳- عمر طولانی و ماندگاری زیادی دارند ۴- سبک هستند ۵- شکل دهی آنها آسان است

**بسپارشی شدن:** تبدیل شدن مولکول های کوچک به زنجیره ای از درشت مولکول ها را بسپارشی شدن گویند.

هنگامی که مولکو لهای زیادی از اتن در کنار هم، گرم شوند، پیوند دوگانه بین اتم های کربن در اتن می شکند و مولکو لهای کوچک با پیوند اشتراکی جدید به هم متصل شده و زنجیر بلند کربنی پلی اتن را می سازند.

## نفت منبعی برای سوختن

در بسیاری از صنایع، خودرو ها، ساختمان ها... روزانه حجم بسیار زیادی از نفت خام و فراورده های آن را می سوزانند تا گرما و انرژی تولید کنند سوزاندن نفت و سایر سوخت های فسیلی، حجم انبوهی از کربن دی اکسید را تولید می کند و مقدار این گاز را در هوا کره به میزان قابل توجهی افزایش می دهد. میزان آلاینده های منابع تولید برق بر حسب تولید کربن دی اکسید به ترتیب زیر است.

برق آبی > باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > نفت خام > زغال سنگ

## پرسش های فصل سوم

۱- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- چرخه:

ب- برش نفتی:

پ- بسپارشی شدن:

۲- مصرف بیش از اندازه ی سوخت های فسیلی چه اثرات مخربی به وجود آورده است؟

۳- در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید

الف- در فرآیند فتو سنتز (نور آمایی)، گیاهان سبز، با استفاده از انرژی نورانی خورشید مولکول های را به تبدیل می کنند.

ب- موجودات زنده در فرآیند تنفس، با تبدیل مولکول های آلی مانند به از انرژی ذخیره شده آن ها استفاده می کنند.

پ- نفت خام مخلوطی از صدها ترکیب به نام است و همواره مقداری نمک، و در آن وجود دارد.

ت- در هیدروکربن ها عنصر و از طریق پیوندهای به یکدیگر متصل شده اند.

۴- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف- با افزایش تعداد کربن ها و هیدروژن ها، هیدروکربن های کوچک تر ساخته می شوند.

- ب- در هیدرو کربن ها با افزایش تعداد کربن وهیدروژن ،نیروی ربایش بین ذره های مایع می شود.  
پ- هر چه تعداد کربن های هیدرو کربنی بیشتر شود، دمای جوش و گرانیوی می شود.  
ت- هیدرو کربن  $C_{16}H_{34}$  از هیدرو کربن  $C_9H_{20}$  جاری می شوند.  
۵- چرخه ی کربن را با رسم شکل توضیح دهید.

۶- توصیه مندلیف در مورد سوزاندن نفت خام چه بود؟

۷- پیش بینی شما در مورد کاهش یا افزایش گاز  $CO_2$  در یک دهه آینده چیست؟ برای گفته خود دلیل بیاورید.

۸- سه دلیل مهم آلودگی هوا در کلان شهر ها و وارونه شدن هوا در فصل زمستان چیست؟

۹- چند راهکار عملی برای کاهش مصرف سوخت های فسیلی و کاهش تولید کربن دی اکسید پیشنهاد دهید.

۱۰- چگونه می توان از مشکل انباشته شدن زباله های پلاستیکی رهایی یافت؟

۱۱- چرا امروزه همچنان نفت خام، این مایع ارزشمند، بیشتر برای تهیه سوخت استفاده می شود؟

۱۲- فرآیند پالایش نفت خام در برج تقطیر را به اختصار توضیح دهید.

۱۳- اتن (اتیلن) چیست؟ در کشاورزی و صنعت چه کاربردی دارد؟

۱۴- پلی تن چیست؟ معادله ی شیمیایی واکنش پلیمری شدن (بسیارشی شدن)  $(C_2H_4)$  و تولید پلاستیک را نمایش دهید.

۱۵- به چه علت ما از پلاستیک ها فراوان استفاده می کنیم؟

۱۶- معادله شیمیایی (فرمول) سوختن هیدروکربن ها مانند گاز متان یا نفت خام را بنویسید.

۱۷- هیدروکربن های زیر را بر اساس افزایش دمای جوش و گرانبوی (عدم تمایل برای جاری شدن) مرتب کنید.  
(  $C_{12}H_{26}$  -  $C_6H_{14}$  -  $C_{10}H_{20}$  -  $C_3H_8$  -  $C_5H_{12}$  -  $C_9H_{20}$  )

۱۸- به نظر شما صرفه جویی در مصرف انرژی هایی مانند برق و گرما و... چه تأثیری در کاهش کربن دی اکسید هوا دارد؟

### گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱- منبع اصلی مصرف کربن دی اکسید هوا کدام است؟  
 الف- کارخانه ها  ب- گیاهان  پ- جانوران  ت- سوزاندن سوخت های فسیلی
- ۲- مهم ترین عنصر مشترک همه سوخت های فسیلی کدام است؟  
 الف- گوگرد  ب- نیتروژن  پ- اکسیژن  ت- کربن
- ۳- کدامیک از نتایج افزایش گازهای گلخانه‌ای در جو زمین نیست؟  
 الف- افزایش دمای هوا کره  ب- افزایش باران اسیدی  پ- ذوب یخ های قطبی  ت- پایین آمدن آب دریاها
- ۴- راه های طبیعی اصلی تولید کربن دی اکسید در چرخه کربن کدامند؟  
 الف- تنفس و تجزیه  ب- فتوسنتز و تنفس  پ- سوختن سوختها و تجزیه  ت- تخمیر و فتوسنتز
- ۵- عمل جدا سازی اجزای نفت خام بر اساس تفاوت در کدام ویژگی اجزای مخلوط انجام می شود؟  
 الف- نقطه جوش  ب- نقطه ذوب  پ- نقطه انجماد  ت- چگالی
- ۶- در حال حاضر به ترتیب چه میزان از نفت صرف سوختن و چه میزان صرف ساختن می شود؟  
 الف- ۵۰٪ - ۵۰٪  ب- ۳۰٪ - ۷۰٪  پ- ۸۰٪ - ۲۰٪  ت- ۴۰٪ - ۶۰٪
- ۷- کدام برش نفتی دارای مولکول های بزرگتر و سنگین تری است؟  
 الف- گاز شهری  ب- سوخت هواپیما  پ- بنزین خودروها  ت- قیر
- ۸- میزان آلاینده‌گی کدام منبع انرژی برای تولید برق کمتر است؟  
 الف- سوخت فسیلی  ب- انرژی خورشیدی  پ- باد  ت- زمین گرمایی
- ۹- جدا سازی مخلوط چند مایع مانند نفت خام به چه روشی انجام می شود؟  
 الف- تقطیر  ب- تبخیر  پ- تبلور  ت- میعان
- ۱۰- کدام هیدرو کربن آسانتر جاری شده و نقطه جوش کمتری دارد؟  
 الف-  $C_5H_{12}$   ب-  $C_{11}H_{24}$   پ-  $C_{14}H_{30}$   ت-  $C_7H_{16}$

### فصل چهارم: حرکت چیست؟

**مسافت پیموده (طی) شده:** همه چیز در جهان پیرامون ما در حرکت است الکترو نهایی هر اتم، همواره به دور هسته می چرخند. اتمهای همواره در محل خود نوسان می کنند. زمین علاوه بر آنکه در هر شبانه روز یک بار به دور خود می چرخد، در هر ثانیه مسافتی برابر ۳۰ کیلومتر را دور خورشید می پیماید. برای خرید مسیر از خانه تا مغازه ی را می پیماید. مجموع طول هایی که یک متحرک از نقطه ی شروع حرکت (مبدأ) تا نقطه ی پایان حرکت (مقصد) می پیماید را مسافت می گوئیم.

**جابه جایی:** فاصله مستقیم بین مبدأ تا مقصد جابجایی نامیده می شود. مسافت طی شده از جنس کمیت طول بوده و یکای اصلی آن متر M است. واحد بزرگتر، کیلومتر و واحد کوچکتر، سانتی متر و میلی متر ... است.

**بردار جابه جایی:** پاره خط جهت داری است که نقطه ی شروع را به نقطه پایان وصل می کند و جهت آن از نقطه شروع به سمت نقطه پایان است. اندازه بردار جابه جایی را به اختصار جابه جایی می نامیم. اگر نقطه شروع و پایان حرکت یکی باشد، مانند حرکت دایره ای یا رفت و برگشت، اندازه بردار جابه جایی برابر صفر خواهد بود. برای آنکه اندازه بردار جابه جایی با مسافت طی شده یک متحرک برابر شود، باید متحرک روی مسیری مستقیم و بدون تغییر جهت حرکت کند.

**تندی متوسط:** یکی از کارهای گالیلو، دانشمند ایتالیایی حدود ۵۰۰ سال پیش، معرفی تندی متوسط (Average speed) یک متحرک بود. به نسبت مسافت طی شده به زمان صرف شده تندی متوسط می گویند. تندی کمیت نرده ای است و نیاز به بیان جهت کمیت ندارد.

$$\text{تندی متوسط (متر بر ثانیه)} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$$

مثال: دوچرخه سواری مسافت ۶۰۰ متر را در مدت زمان دو دقیقه می پیماید. تندی متوسط دوچرخه سوار چند متر بر ثانیه است؟  
 ۶۰۰ متر = مسافت طی شده ، ۱۲۰ ثانیه = ۶۰ × ۲ دقیقه = زمان طی شده

$$\text{متر بر ثانیه } 4 = \frac{\text{مسافت } 600 \text{ متر}}{\text{زمان } 120 \text{ ثانیه}} = \text{تندی متوسط (متر بر ثانیه)}$$

**نکته:** کیلومتر بر ساعت یکی دیگر از یکاهای تندی است و برای وسایل نقلیه موتوری به کار می رود. هر کیلومتر ۱۰۰۰ متر و هر ساعت ۳۶۰۰ ثانیه است، برای تبدیل کیلو متر بر ساعت به متر بر ثانیه مقدار عددی را بر ۳/۶ تقسیم می کنیم. برای تبدیل واحد کوچکتر به بزرگتر یعنی متر بر ثانیه به کیلو متر بر ساعت، مقدار عددی را در ۳/۶ ضرب می کنیم.

**سرعت متوسط:** نسبت جابه جایی متحرک به زمان جابه جایی را سرعت متوسط می گوئیم. سرعت متوسط یک کمیت برداری است؛ یعنی علاوه بر اندازه دارای جهت نیز می باشد.

$$v = \frac{d}{t} \quad \text{سرعت متوسط (متر بر ثانیه)} = \frac{\text{جا به جایی}}{\text{زمان}}$$

**مثال:** خودرویی به یک میدان به شعاع ۷ متر میرسد و در مدت ۵ ثانیه مسیر دور میدان را طی می کند، سرعت متوسط خودرو را بدست آورید. ? = سرعت متوسط ، ۵ ثانیه = مدت زمان صرف شده ، متر ۱۴ = ۷ × ۲ = قطر میدان = جابه جایی

$$\text{متر بر ثانیه } 2/8 = \frac{\text{جا به جایی } 14 \text{ متر}}{\text{زمان } 5 \text{ ثانیه}} = \text{سرعت متوسط (متر بر ثانیه)}$$

**تندی لحظه ای :** به تندی متحرک در هر لحظه، تندی لحظه ای می گوئیم. تندی سنج یک خودرو در حال حرکت، تندی خودرو در آن لحظه را نشان میدهد. وقتی خودرو پشت چراغ قرمز توقف کرده، تندی آن صفر است، با سب شدن چراغ و حرکت خودرو، به تدریج تندی خودرو افزایش می یابد تا از صفر به مقدار دلخواه برسد. تندی لحظه ای را به صورت تندی هم بیان می کنند.

**الف- حرکت یکنواخت روی خط راست :** هرگاه متحرکی روی یک مسیر مستقیم (خط راست) با سرعت ثابت (تندی ثابت و بدون تغییر جهت) در حرکت باشد، حرکتش یکنواخت روی خط راست است. در حرکت یکنواخت روی خط راست، تندی لحظه ای با تندی متوسط و همچنین سرعت لحظه ای نیز با سرعت متوسط با هم برابرند.

**سرعت لحظه ای :** اگر تندی متحرک را همراه با جهتش بیان کنیم، در حقیقت سرعت لحظه ای آن را بیان کرده ایم. به عنوان مثال اگر بگوئیم خودرویی با تندی ۳۵ متر بر ثانیه به طرف شمال در حرکت است، سرعت لحظه ای آنرا مشخص کرده ایم. سرعت لحظه ای دو نوع اطلاعات به ما میدهد-۱- تندی متحرک-۲- جهت حرکت متحرک

نکته: تفاوت سرعت و تندی در جهت حرکت هست.

**شتاب متوسط :** هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد، می گوئیم حرکتش دارای شتاب است. شتاب متوسط کمیت برداری بوده و دارای جهت است. یکای شتاب از تقسیم یکای سرعت (متر بر ثانیه) بر یکای زمان (ثانیه) به دست می آید که متر بر مجذور است.

$$\text{شتاب متوسط (متر بر مجذور ثانیه)} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه}}{\text{زمان تغییرات}} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات}}$$

مثال: راننده ای در یک مسیر مستقیم، سرعت خودرویی را در مدت ۱۰ ثانیه ۱۸ کیلومتر بر ثانیه به ۹۰ کیلومتر بر ثانیه رسانده است. شتاب متوسط خودرو را بر حسب متر بر مربع ثانیه به دست آورید. ابتدا سرعت ها را بر ۳/۶ تقسیم می کنیم تا بر حسب متر بر ثانیه بدست آید. سپس سرعت ثانویه را منهای سرعت اولیه می کنیم و عدد بدست آمده را بر زمان تقسیم می کنیم.

متر بر ثانیه  $5 = 18 \div 3/6 =$  سرعت اولیه      متر بر ثانیه  $25 = 90 \div 3/6 =$  سرعت ثانویه

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه}}{\text{زمان تغییرات}} = \frac{25 - 5}{10} = 2 = \text{متر بر مجذور ثانیه}$$

## انواع حرکت

۱. **حرکت بدون شتاب:** حرکت یکنواخت بر روی خط راست است. در این حرکت، سرعت متحرک در تمام لحظات ثابت بوده و شتاب آن صفر است. متحرک در زمان های مساوی مسافت های مساوی را طی می کند.
۲. **حرکت شتابدار با شتاب متغیر:** سرعت متحرک در هر لحظه در حال تغییر است.
۳. **حرکت شتابدار با شتاب مثبت یا تندشونده:** سرعت متحرک به طور منظم در حال افزایش است.
۴. **حرکت شتابدار با شتاب منفی یا کند شونده:** سرعت متحرک به طور منظم در حال کاهش است.

## پرسش های فصل چهارم

۱-واژه های زیر را تعریف کنید.

الف- مسافت پیموده شده:

ب- جابه جایی:

پ- بردار جابجایی:

ت- تندی متوسط:

ث- تندی لحظه ای:

ج- سرعت متوسط:

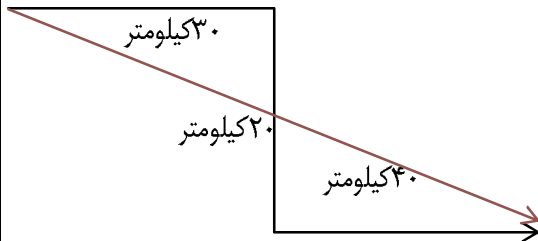
چ- سرعت لحظه ای :

۲- منظور از حرکت یکنواخت بر روی خط راست چیست؟ توضیح دهید.

۳- شتاب متوسط چیست؟ رابطه آن را بنویسید.

۴- دوچرخه سواری مسافت ۳۰۰۰ متری را در مدت زمان ۵ دقیقه می پیماید. تندی متوسط این دوچرخه سوار چند متر بر ثانیه است؟

۵- با توجه به شکل متحرکی مسیر مستقیم (۷۰ کیلومتر) را در ۱ ساعت و مسافت مبدا تا مقصد را در مدت زمان ۲ ساعت طی می کند. الف- تندی متوسط چند کیلومتر بر ساعت است؟



ب- سرعت متوسط چند متر بر ثانیه است؟

۶- سرعت خودرویی در مسیر مستقیم، در مدت زمان ده ثانیه از سرعت ۳۰ کیلومتر بر ساعت به سرعت ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت رسیده است. شتاب متوسط این خودرو چند متر بر مجذور (مربع) ثانیه است؟

۷- فاصله خورشید تا زمین ۱۵۰۰۰۰۰۰۰ (صد و پنجاه میلیون کیلومتر) است. چند دقیقه و ثانیه طول می کشد تا نور خورشید با سرعت ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه به زمین برسد؟

۸- متحرکی با سرعت ۰ متر بر ثانیه (حالت سکون) در مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر شتاب آن ۵ متر بر ثانیه باشد، پس از چند ثانیه سرعت آن به ۶۰ متر بر ثانیه می رسد؟

۹- اگر صدای یک آذرخش را ۵ ثانیه پس از مشاهده نور آن بشنویم، فاصله تقریبی صاعقه با زمین چند متر است؟ (تندی صوت در هوا ۳۴۰ متر بر ثانیه است).

۱۰- متحرکی بر روی محیط دایره ای به شعاع ۵ متر حرکت می کند. در هر یک از موارد زیر مسافت طی شده و جابجایی را محاسبه کنید.

( $\pi=3$ )



الف- پس از یک چهارم دور

ب- پس از نیم دور

پ- پس از سه چهارم دور

۱۱- اتومبیلی مسیر دایره ای شکل را در مدت زمان ۱۰ ثانیه طی می کند. اگر شعاع مسیر حرکت ۱۵ متر باشد. ( $\pi=3$ )

الف- مقدار جابجایی چند متر است؟

ب- تندی متوسط چند متر بر ثانیه است؟

۱۲- اتومبیلی در مسیر دایره ای شکل در مدت زمان ۲۰ ثانیه نیم دور می چرخد. اگر شعاع مسیر حرکت ۱۰ متر باشد. تندی متوسط و

سرعت متوسط را بر حسب کیلومتر بر ساعت محاسبه کنید. ( $\pi=3$ )

### گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- سرعت متحرکی ۵۴ کیلومتر بر ساعت است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- الف- ۱۵  ب- ۱۰  پ- ۵  ت- ۲۰

۲- زمین در یک مدار تقریباً دایره ای شکل به شعاع تقریبی ۱۵۰ میلیون کیلومتر در مدت زمان ۳۶۵ روز و ۶ ساعت به دور خورشید می

چرخد. اندازه جابجایی زمین در یک سال و مسافت طی شده به ترتیب چه قدر است؟

- الف- صفر- صفر  ب- جابجایی صفر- مسافت طی شده به اندازه محیط دایره

- پ- جابجایی به اندازه قطر مدار دایره - مسافت صفر  ت- جابجایی محیط دایره- مسافت مساحت دایره

۳- در حرکت با شتاب مثبت، سرعت متحرک در هر لحظه چگونه است؟

- الف- ثابت  ب- بدون تغییر  پ- در حال کاهش  ت- در حال افزایش

۴- عامل تغییر سرعت حرکت اجسام، چیست؟

- الف- شتاب  ب- جابه جایی  پ- نیرو  ت- جهت حرکت

۵- هنگام ترمز کردن، نیروی بین چرخ و لنت، باعث ایجاد شتاب می شود.

- الف- موتور- ثابت  ب- اصطکاک - افزایشده  پ- اصطکاک- کاهشده  ت- موتور- کاهشده

۶- اگر متحرکی با شتاب ۳- متر بر مجذور ثانیه، پس از ۱۰ ثانیه متوقف شود، سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

- الف- ۴۰  ب- ۳۰  پ- ۶۰  ت- ۸۰

### فصل پنجم: نیرو

**نیرو (Force):** به اثر متقابل بین دو جسم (کشش و رانش) نیرو می گوئیم. در به وجود آمدن نیرو همواره دو جسم مشارکت دارند. نیرو را با نماد  $F$  نمایش میدهیم و واحد آن نیوتون  $N$  است.

**نیروهای تماسی:** نیروهایی هستند که با تماس با دو سطح انجام می شوند مانند اصطکاک، نیروی تکیه گاه، نیروی چسبندگی و نیرو هایی که بر اثر برخورد اجسام به یکدیگر ایجاد می شوند.

**نیروهای غیر تماسی:** بدون ارتباط فیزیکی بین دو جسم ایجاد می شوند مانند نیروی گرانش، نیروی الکتریکی، نیروی مغناطیسی.

**اثرات نیرو:** وارد شدن نیرو به جسم ممکن است باعث حرکت، توقف، تغییر اندازه سرعت، تغییر جهت حرکت و تغییر شکل جسم شود.

**نیروهای متوازن:** هرگاه نیروهای وارد بر یک جسم با هم برابر باشند و یا برآیند آنها صفر شود، نیروها متوازن خواهند بود.

وقتی نیروهای وارد بر هواپیمای در حال پرواز متوازن باشند، تغییری در حرکت هواپیما ایجاد نمی شود



**محاسبه نیروی خالص وارد بر یک جسم:** نیرو یک کمیت برداری است به این جهت در محاسبه برآیند نیرو ها یا نیروی خالص بر یک جسم، جهت وارد شدن نیرو مهم است. به طور ساده در این قسمت برای به دست آوردن نیروی خالص، نیروهای وارد شده بر یک جسم، باهم جمع جبری می شوند.



**قانون اول نیوتون:** اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد (نیروها متوازن باشد)، جسم ساکن، همچنان ساکن باقی می ماند و جسم در حال حرکت، به حرکت خود با سرعت ثابت (حرکت یکنواخت روی خط راست) ادامه خواهد داد.

**قانون دوم نیوتون:** اگر به جسمی نیروی خالص (برآیند نیروها) وارد شود، جسم بر اثر

نیرو، شتابی می گیرد که با آن نیرو هم جهت بوده و با مقدار نیرو رابطه مستقیم دارد و لی با جرم جسم رابطه عکس دارد.

$$a = \frac{F}{m}$$

(N) نیروی خالص = شتاب  
(kg) جرم جسم

در شکل زیر جرم جسم ۵ کیلوگرم است شتاب جسم برابر ۵ نیوتون بر کیلوگرم است یکای نیوتون بر کیلوگرم با یکای متر بر مجذور ثانیه، هم ارز است.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{25}{5} = 5$$

$$W = m \times g$$

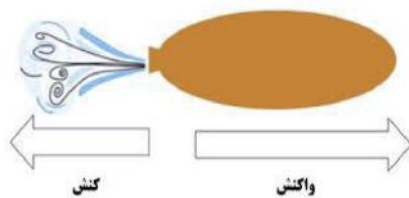
Weight (N) = Mass (kg) x Gravitational field strength (N / kg)

**وزن:** وزن جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود. وزن جسم را با نیروسنج اندازه می گیرند و یکای آن نیوتون است. وزن اجسام در همه جا یکسان نیست. برای محاسبه وزن، جرم جسم را در مقدار شتاب جاذبه زمین که مقدارش  $9/8$  نیوتون بر کیلوگرم است ضرب می کنیم. در حل برخی از مسئله ها برای سادگی شتاب جاذبه در سطح زمین را  $10$  نیوتون بر کیلوگرم فرض می کنند شتاب جاذبه روی ماه  $1/6$  N/Kg و روی مریخ  $3/7$  N/Kg است.

وزن شما در روی زمین ، ماه و مریخ چند نیوتون است؟

**قانون سوم نیوتون :** هرگاه جسم اول به جسم دوم نیرویی وارد کند، جسم دوم نیز نیرویی برابر با همان نیرو ولی در خلاف جهت، به جسم اول وارد می کند . به عبارت دیگر هر عملی (کنش)، عکس العملی (واکنش) دارد برابر ولی در خلاف جهت با آن.

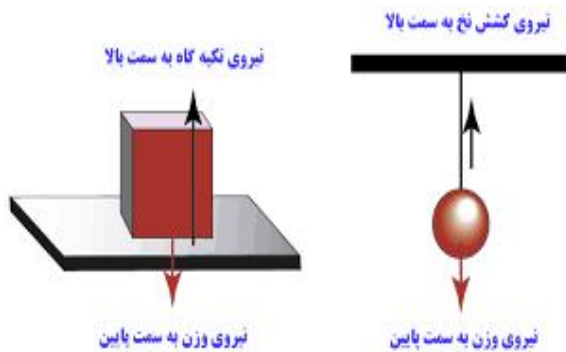
### چند نکته درباره نیروهای کنش و واکنش



- ۱- همواره با هم و هم زمان ظاهر می شوند؛ یعنی ما کنش یا واکنش به تنهایی نداریم
- ۲- تفاوتی نمی کند که کدام نیرو را کنش و کدام را واکنش بنامیم
- ۳- همیشه با هم برابر، هم اندازه و هم راستا و در خلاف جهت هم هستند.
- ۴- این دو نیرو هم نوع اند .مثلا هر دو نیروی الکتریکی یا نیروی گرانشی هستند.
- ۵- همواره بر دو جسم وارد می شوند به این جهت برآیند ندارند که بخواهند یکدیگر را خنثی کنند(متوازن نیستند).

۶- از قانون دوم نیوتون برای بررسی اثر نیروهای کنش و واکنش (مثلا اینکه جسم حرکت می کند یا نمی کند) استفاده می کنیم.

### نیروی عمودی سطح



نیرویی است که همواره به طور عمود از طرف سطح ( تکیه گاه) به جسم روی آن وارد می شود . که آن را با نماد  $N$  نمایش می دهیم و یکای آن مانند سایر نیروها نیوتون است. هر چه جسم سنگین تر باشد، نیروی عمودی سطح نیز بیشتر می شود. در حالتی که جسم روی سطح افقی قرار دارد نیروی عمودی سطح با نیروی وزن برابر است. نیروی عمودی سطح و نیروی وزن کنش و واکنش نیستند، زیرا هر دو بر یک جسم وارد می شوند.

**نیروی اصطکاک :** این نیرو به هنگام حرکت ظاهر می شود. وقتی جسمی را روی زمین می کشیم یا هل می دهیم ، نیرویی در خلاف جهت نیروی ما به وجود می آید. همچنین وقتی جسم روی زمین در حال حرکت است، نیرویی در خلاف جهت حرکت از طرف زمین بر آن وارد میشود . به این نیروها نیروی اصطکاک می گویند. اصطکاک بین دو جسم به جنس دو جسم بستگی دارد . هر چه جسم زبرتر باشد (ناهمواری بیشتری داشته باشد) اصطکاک بیشتری خواهد داشت. هر چه جسم سنگین تر باشد(نیروی عمودی سطح بیشتر باشد) اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افزایش می یابد.

**نیروی اصطکاک ایستایی :** نیرویی که در خلاف جهت نیروی ما به جسم ساکن وارد شده و مانع حرکت جسم می شود.  
**نیروی اصطکاک جنبشی :** نیرویی که در خلاف جهت حرکت جسم، به جسم متحرک وارد شده و باعث توقف آن می شود.

### پرسش های فصل پنجم

۱-واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف-نیرو:

ب-وزن:

پ-اصطکاک:

۲-انواع تأثیر نیرو بر اجسام را با ذکر مثال توضیح دهید.

۳-در جای خالی کلمه مناسب بنویسید

الف- منظور از نیرو های متوازن نیرو هایی هستند که برآیند آنها می شود.

ب-مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم را گویند.

پ-اصطکاک نیرویی که در خلاف جهت نیروی ما به جسم ساکن وارد شده و مانع حرکت جسم می شود.

ت-نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم متحرک ، به جسم وارد شده و باعث توقف جسم می شود را اصطکاک

۴-اقسام نیرو را نام ببرید.

۵-قانون اول نیوتون را توضیح دهید.

۶-قانون دوم نیوتون را توضیح دهید.

۷-قانون سوم نیوتون (قانون کنش و واکنش)را توضیح دهید.

۸-وزن شما در روی کره زمین و کره ماه و مریخ چند نیوتون است؟با محاسبه بدست آورید؟

۹-اگر نیروی موتور یک اتومبیل ۲۴۰۰۰ نیوتون باشد و جرم اتومبیل ۱۲۰۰ کیلوگرم باشد شتاب اتومبیل را محاسبه کنید.

۱۰-جسمی به جرم ۲۰ کیلوگرم بر روی میز در سطح افق قرار دارد، چه نیروهایی بر آن وارد می شود؟توضیح دهید.

۱۱-نیروی اصطکاک بین دو جسم به چه عواملی بستگی دارد توضیح دهید.

۱۲-جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف-نیرو های کنش و واکنش همواره بر یک جسم وارد می شوند.

ب-زمانی جسم ساکن شروع به حرکت می کند که برآیند نیروها صفر نباشد.

پ-برای اندازه گیری وزن اجسام از ترازو استفاده می شود.

ت- شتاب گرانشی زمین در حدود  $\frac{3}{7}$  نیوتون بر کیلوگرم است .

۱۳- خودروی A با شتاب ثابت و سرعت ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت از خودروی B با شتاب ثابت و سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت که در بزرگراهی در حرکت هستند ، پیشی گرفت . به نظر شما نیروی خالص وارد بر کدام خودرو بیشتر است؟ چرا؟

۱۴- قایقی با جرم ۳۵۰ کیلوگرم با نیرویی برابر ۱۴۲۰ نیوتن که موتور آن ایجاد می کند در حال حرکت است. اگر نیروی اصطکاک در برابر حرکت قایق ۳۷۰ نیوتن باشد.  
الف- شتاب متوسط قایق را محاسبه کنید.

ب- اگر قایق از حال سکون شروع به حرکت کند، چند ثانیه طول می کشد تا سرعت آن به ۱۲ متر بر ثانیه برسد؟

۱۵- الف- چند مثال از فواید اصطکاک بنویسید.

ب- چند مورد از معایب اصطکاک بنویسید.

۱۶- در ماشین ها چگونه می توانیم مقدار نیروی اصطکاک را کاهش دهیم؟

### گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- یک قایق بر روی آب شناور است. اگر سوراخی در این قایق ایجاد شود واز آب پر شود.....

- الف- نیروی وزن بیشتر از نیروی تکیه گاه آب شده و قایق در آب فرو می رود .  ب- بستگی به حجم قایق دارد.
- پ- نیروی تکیه گاه آب بیشتر شده وقایق شناور می ماند.  ت- ممکن است غرق شود.

۲- شتاب گرانش زمین در فاصله بی نهایت دور از زمین چه قدر است؟

- الف- بی نهایت زیاد  ب- صفر  پ-  $\frac{9}{8}$   ت-  $\frac{4}{5}$

۳- کدام مورد زیر بر نیروی اصطکاک بی تأثیر است؟

- الف- جنس سطح  ب- صافی یا زبری سطح  پ- جرم جسم بالایی  ت- حجم جسم

۴- کدام یک از نیروهای زیر ناشی از تماس دو جسم است؟

- الف- نیروی مغناطیسی  ب- نیروی اصطکاک  پ- نیروی گرانش  ت- نیروی الکتریکی

۵- چه نیرویی لازم است تا در سطح افقی و بدون اصطکاک، به جسم ۴۰ کیلو گرمی شتابی برابر با ۵ متر بر مجذور ثانیه ایجاد کند؟

- الف- ۲۰۰ نیوتون  ب- ۴۰۰ نیوتون  پ- ۱۵۰ نیوتون  ت- ۳۵۰ نیوتون

۶- علی به جرم ۷۰ کیلوگرم و رضا به جرم ۵۵ کیلو گرم بر روی اسکیت ، یکدیگر را هل می دهند. کدام یک شتاب بیشتری می گیرد؟

- الف- علی  ب- رضا  پ- هر دو  ت- کسی که جرم بیشتری دارد

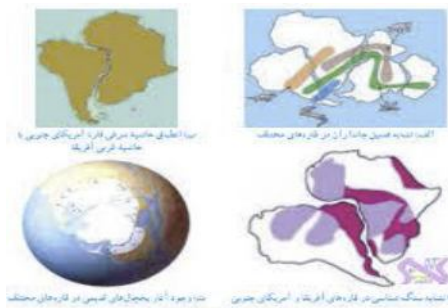
## فصل شش زمین ساخت ورقه ای

**قاره های متحرک:** سنگ کره زمین یکپارچه نیست و از قطعاتی به نام صفحه تشکیل شده است. مانند صفحه اوراسیا، صفحه اقیانوس اطلس، صفحه آفریقا و ... سنگ کره در مجموع ۱۷ صفحه دارد. بیش از یک قرن پیش، دانشمند آلمانی به نام آلفرد وگنر با مطالعه و مشاهده پدیده های سطح زمین متوجه شد که حاشیه شرقی قاره امریکای جنوبی با حاشیه غربی آفریقا، شباهت های زیادی دارد. علاوه بر انطباق حاشیه قاره ها، نوع سنگهای تشکیل دهنده قاره ها، نوع آب و هوای گذشته و فسیل های موجود در داخل این سنگ ها و آثار یخچالی نیز یکسان و مشابه بودند. براساس این شواهد، وگنر ادعا کرد که قاره ها در حال حرکت و جابه جایی هستند. او معتقد بود ۲۰۰ میلیون سال پیش تمام خشکی ها به صورت قاره واحد به هم متصل بوده اند. این ابر قاره را **پانگه آ** ( در زبان یونانی به معنای تمام خشکی هاست ) نامید که توسط آنها محصور شده بود. آب بهای دربرگیرنده پانگه آ، اقیانوسی بزرگ به نام پانتالاسا را تشکیل می داد. پانگه آ، پس از مدتی به دو قاره لورازیا (سرزمین های شمالی وگندوانا (سرزمین های جنوبی) تقسیم شد و دریای تیتیس بین آنها قرار گرفت دریاچه خزر در شمال کشورمان، باقیمانده دریای تیتیس است. با گذشت زمان، لورازیا خشکی های نیمکره شمالی و گندوانا، خشکی های نیمکره جنوبی را تشکیل داد. در سال ۱۹۳۰، وگنر فوت کرد و ۳۸ سال بعد، یعنی در



سال ۱۹۶۸ نظریه زمین ساخت ورقه ای اثبات، و یافته های وگنر مورد پذیرش زمین شناسان جهان واقع شد. حرکت قاره ها هنوز نیز ادامه دارد. اما این حرکت بسیار کند است. مثلاً قاره امریکای شمالی هر سال به اندازه یک سانتی متر به قاره آسیا نزدیک ترمی شود. صفحه عربستان هر ساله ۵ سانتی متر از صفحه آفریقا دور می شود و به سمت صفحه اوراسیا حرکت می کند.

### دلایل وگنر برای جدایی قاره ها



۱- انطباق حاشیه قاره ها: شرق قاره امریکای جنوبی و غرب آفریقا، همچنین حاشیه برخی خشکی های دیگر نیز بر هم منطبق می شوند.

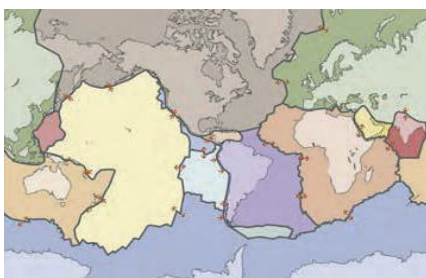
۲- تشابه فسیل ها: برخی فسیل های گیاهی و جانوری مانند برخی خزندگان در آفریقا و امریکای جنوبی، استرالیا، هند و قطب جنوب شبیه به هم هستند.

۳- تشابه سنگ شناسی: رسوبات قاره ای در بخش هایی از غرب آفریقا و امریکای جنوبی از یک جنس هستند.

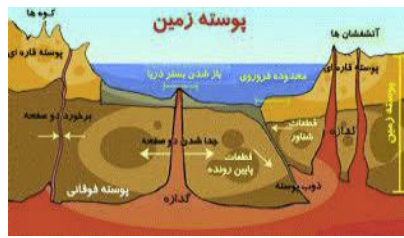
۴- وجود آثار یخچال های قدیمی: در قاره های مختلف آفریقا، امریکای جنوبی، استرالیا و بخش های نزدیک به خط استوا آثار یخچالی وجود دارد که نشان می دهد آن ها زمانی به قطب جنوب نزدیک بوده اند.

### زمین ساخت ورقه ای (Plate Tectonics) (تکتونیک صفحه ای)

بر اساس نظریه زمین ساخت ورقه ای سنگ کره از تعدادی ورقه کوچک و بزرگ مجزا از هم تشکیل شده است. این ورقه ها نسبت به هم حرکت دارند. گاهی به هم نزدیک می شوند، در جاهایی از هم دور می شوند و در بعضی جاها کنار هم می لغزند.



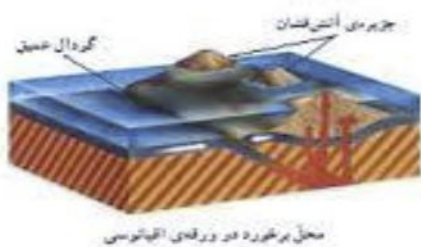
ورقه های سنگ کره روی خمیر کره حرکت می کند که حالت خمیری و نیمه مایع دارد. عامل حرکت ورقه ها، جریان های کنوکسیونی



(همرفتی) خمیر کره است. دانشمندان علت جریا نهی کنوکسیونی گوشته را به توزیع نابرابر حرارت در آنجا نسبت می دهند. مقدار متوسط حرکت ورقه حدود ۵ سانتی متر در سال در نظر می گیرند. این مقدار تقریباً برابر با سرعت رشد ناخن در یک انسان معمولی است. سست کره به دلیل شرایط دما و فشار معین، حالت خمیری دارد. در قسمت پایین آن، دما زیادتر است؛ بنابراین چگالی مواد نسبت به قسمت های بالایی کمتر است. به دلیل

اختلاف دما و چگالی بین قسمت های بالا و پایین سست کره، پدیده همرفت ایجاد می شود. در اثر این پدیده، مواد خمیری به سمت بالا حرکت می کنند و از محل شکاف بین ورقه ها به سطح زمین می رسند و سبب جابه جایی و حرکت ورقه ها می شوند.

**فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها** در سال ۱۹۶۲ میلادی هری هس فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را مطرح کرد. بر اساس این فرضیه، مواد مذابی که از سست کره نشأت گرفته اند، در قسمت وسط اقیانوس ها به بستر اقیانوس صعود می کنند و پس از انجماد، ورقه اقیانوسی جدید را به وجود می آورند. به جبران این افزوده شدن، ورقه مذکور با سرعت متوسط حدود ۵ سانتی متر در سال، از وسط اقیانوس به سمت ساحل حرکت می کند و پس از رسیدن به ساحل، با ورقه قاره ای برخورد کرده، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود بنابراین پوسته اقیانوسی دائماً در حال تجدید شدن است و از نظر سنی جوان به شمار می رود. حداکثر سن سنگ های پوسته اقیانوسی در بیشتر نقاط، ۲۰۰ میلیون سال است در حالی که سنگ های پوسته قاره ای تا ۳/۸ میلیارد سال قدمت دارند.



### ۱- ورقه های نزدیک شونده:

۱-۱- برخورد ورقه اوقیانوسی با ورقه قاره ای: فرو رانش ورقه اوقیانوسی به زیر ورقه قاره ای و ایجاد گودال ها و آتشفشان ها در قاره ها

۱-۲- برخورد دو ورقه اوقیانوسی: فرو رانش یک ورقه به زیر ورقه دیگر و تشکیل گودال و جزایر آتشفشانی.

۱-۳- برخورد دو ورقه قاره ای: بالا آمدن لبه های ورقه ها و تشکیل رشته کوه مانند رشته کوه زاگرس.

۲- ورقه های دور شونده: دور شدن ورقه های سنگ کره در برخی نواحی و بالا آمد مواد مذاب.

۳- ورقه های امتداد لغز: در برخی نواحی ورقه های سنگ کره نه دور می شوند و نه نزدیک، بلکه در کنار هم می لغزند. ورقه های امتداد لغز بیشتر در اقیانوسها قرار دارند و محل وقوع زلزله های بسیاری است.

### پیامدهای حرکت ورقه های سنگ کره

۱- **تشکیل رشته کوه:** برخورد ورقه های نزدیک شونده با یکدیگر باعث تشکیل رشته کوه می گردد مانند تشکیل رشته کوه های البرز و زاگرس. صعود مواد مذاب از وسط دریای سرخ سبب پیدایش پوسته جدید بستر دریای سرخ و حرکت این ورقه ها به دو طرف گردیده، ورقه عربستان تحت تأثیر این پدیده به سمت ایران حرکت می کند و پس از برخورد با ورقه ایران، لایه های رسوبی تحت فشار، چین



خورده ورشته کوه زاگرس را به وجود آورده است. سرعت این حرکت حدود ۵ سانتیمتر در سال است. رشته کوه های هیمالیا و قله اورست و رشته کوه های زاگرس هر سال ۱۲ میلیمتر قد می کشد. تقریباً می شود گفت که افزایش ارتفاع کوه های زاگرس تقریباً به اندازه سرعت رشد

ناخن است! این در حالی است که رشته کوه قدیمی البرز روز به روز فرسوده تر و کم ارتفاع تر می شود. بلندترین قله رشته کوه آلپ در اروپا بر اثر برخورد صفحه های اوراسیا و آفریقا به وجود آمده است.

**۲- ایجاد شکستگی:** بر اثر حرکت ورقه ها، نیروی بزرگی به لایه های سنگی وارد شده و باعث شکستن لایه های سنگی و ایجاد گسل و درزه می گردد.



نقشه گسل های ایران

اگر سنگ های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه جا شده باشند، گسل را به وجود می آورند و اگر سنگ های دو طرف شکستگی، جابه جا نشده باشند، درزه به وجود می آید.

**۳- وقوع زمین لرزه:** هنگام شکستن لایه های سنگی، انرژی ناشی از فشار ورقه ها به صورت امواج لرزه ای آزاد، و باعث وقوع زمین لرزه می شود. این پدیده در جنوب غرب کشورمان پیوسته و به طور متوسط در بازه زمانی حدود ۲ ماه یک بار با بزرگی معمولاً کمتر از ۵/۵ ریشتر رخ می دهد. داشتن اطلاعات دقیق و رعایت نکات ایمنی در ساخت و ساز شهرها و روستاهای کشور، آسیب پذیری ما را در برابر زلزله به حداقل می رساند.

**۴- فوران آتشفشان:** حرکت ورقه های سنگ در برخی نواحی باعث فوران آتشفشان می شود؛ مانند آتشفشان بزمان در استان سیستان و بلوچستان و آتشفشانهای نوار آتشفشانی ارومیه - دختر که به علت فرو رانش ورقه عربستان به زیر ورقه ایران به وجود آمده است.

**۵- ایجاد سونامی (آبتاز):** حرکت ورقه های سنگ کره در بستر اقیانوسها باعث جابه جایی ناگهانی بستر اقیانوسها و ایجاد امواج بزرگ در آب (آبتاز) می گردد؛ افزون بر آن وقوع پدیده هایی مانند زمین لرزه و آتشفشان در بستر اقیانوسها به تشکیل آبتاز منجر می شود. عمق آب در خلیج فارس حداکثر ۹۰ متر است در حالی که در اقیانوس هند عمق آب تا چند هزار متر می رسد. بنابراین انرژی آبتاز در سواحل اقیانوس هند بیشتر از سواحل خلیج فارس است.

## پرسش های فصل ششم

۱- الف- نام خشکی بزرگ (قاره)، اقیانوس قدیمی که بر روی کره زمین بود را بنویسید؟

ب- دوقاره حاصل از خشکی بزرگ را نام ببرید.

پ- این دوقاره به کدام یک از خشکی های امروزی تبدیل شده اند؟

۲- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- کمربند لرزه خیز :

ب- درزه:

پ- گسل:

ت- چین خوردگی:

ث- ورقه اقیانوسی:

۳- شواهد زمین شناسان (مانند وگنر) برای جابه جایی قاره ها را بنویسید. (۴مورد)

۴- فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها (که توسط هری هس مطرح شد) را توضیح دهید؟

۵- زمین ساخت ورقه ای (تکتونیک صفحه ای) را توضیح دهید.

۶- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

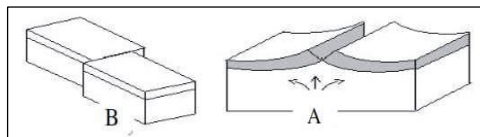
- الف- علت حرکت ورقه های سنگ کره زمین، جریان های همرفتی درون سست کره است. ( )
- ب- رعایت نکات ایمنی و مهندسی در ساخت ساختمان ها، آسیب پذیری ما را در برابر زلزله کاهش نمی دهد. ( )
- پ- با اطلاع از نقاط لرزه خیز و مکان گسل ها و شکستگی ها، باید در محل های امن شهر ها و ساختمان ها را بنا کنیم. ( )
- ت- به علت حرکت ورقه هند به سمت ورقه آسیا، هر ساله ارتفاع قله اورست زیاد می شود. ( )
- ۷- انواع حرکت ورقه های سنگ کره را نام ببرید.

۸- پدیده های حاصل از دور شدن ورقه های سنگ کره را توضیح دهید؟

۹- در سواحل کوبا و ژاپن (کمر بند لرزه خیز اقیانوس آرام) زلزله های بزرگی به قدرت ۷ ریشتر و بیشتر روی می دهد چرا؟

۱۱- جمله های زیر را با کلمه مناسب علمی کامل کنید.

- الف - به هنگام ایجاد گسل، آتشفشان یا زلزله، موج های بزرگی از آب در اقیانوس ها به نام ..... رخ می دهد.
- ب- در اثر حرکت و برخورد دو ورقه ..... و ..... دریای سرخ، رشته کوه زاگرس و زلزله به وجود آمده است.
- پ - بزرگترین ورقه سنگ کره، ورقه ..... است که روی آن از ..... پوشیده شده است.
- ت- بیشتر آتشفشان ها و زمین لرزه های بزرگ در حاشیه ..... سنگ کره روی می دهد.
- ۱۶- در شکل های زیر حرکت ورقه های سازنده سنگ کره را توضیح دهید.



**گزینه درست را انتخاب کنید.**

- ۱- کدام مورد به ترتیب درباره ضخامت، چگالی و سن ورقه های اقیانوسی نسبت به ورقه قاره ای درست است.  
 الف- هر سه بیشتر  ب- کمتر- بیشتر- کمتر  پ- بیشتر- بیشتر- کمتر  ت- بیشتر- کمتر- بیشتر
- ۲- کدام پدیده زمین شناسی در تمام جابجایی ها و حاشیه ورقه ها دیده می شود؟  
 الف- زلزله  ب- آتش فشان  پ- گسل  ت- ساخت پوسته جدید
- ۳- عوامل اصلی جریان همرفتی در قسمت های خمیری گوشته چیست؟  
 الف- فشار و دما  ب- اختلاف سن  پ- اختلاف دما و چگالی  ت- اختلاف سختی
- ۴- کدام مورد سن کمتری دارد؟  
 الف- پانتالاسا  ب- پانگه آ  پ- تیس  ت- لورازیا
- ۵- با گسترش بستر اقیانوس ها ، اندازه سطح کره زمین.....  
 الف- تغییر نمی کند  ب- بستر اقیانوس کوچک می شود.  پ- بیشتر می شود.  ت- کمتر می شود.
- ۶- بیش تر ورقه هایی که از هم دور می شوند، در کجا قرار دارند؟  
 الف- کوهستان ها  ب- خشکی ها  پ- دریاچه ها  ت- اقیانوس ها
- ۷- به علت حرکت ورقه های سنگ کره، امکان وقوع زلزله ها ..... وجود دارد.  
 الف- کمتر  ب- همیشه  پ- گاهی  ت- هر صد سال
- ۸- باتوجه به عوامل فرسایشی، کوهزایی و حرکت ورقه های سنگ کره، سطح زمین ..... خواهد شد.  
 الف- هموار  ب- بدون رشته کوه  پ- دارای پستی و بلندی  ت- بدون اقیانوس
- ۹- رشته کوه های میان اقیانوس اطلس به طول بیش از ۶۰۰۰ کیلومتر، بر اثر ..... ورقه های سنگ کره ایجاد شده اند.  
 الف- برخورد  ب- لغزش  پ- دور شدن  ت- به زیر هم رفتن
- ۱۰- رشته کوه زاگرس و زلزله های جنوب غربی ایران بر اثر حرکت کدام ورقه به سمت ایران ایجاد شده است؟  
 الف- اروپا  ب- عربستان  پ- هند  ت- افریقا

## فصل هفتم: آثاری از گذشته زمین



سنگ های رسوبی، کتاب تاریخ زمین است. ته نشین شدن رسوبات به صورت لایه لایه، در طی میلیون ها سال، سنگ های رسوبی را به وجود آورده اند. **داشتن فسیل** و لایه لایه بودن سنگ های رسوبی باعث اهمیت و کاربرد آنها در مطالعه تاریخچه زمین شده است .

**فسیل** ها (سنگواره ها)، آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی هستند که در بین مواد، رسوبات و سنگ های رسوبی پوسته زمین وجود دارند فسیل شناسان از آنها به عنوان شواهدی برای تفسیر و بازسازی تاریخچه زمین استفاده می کنند.

### شرایط لازم برای تشکیل فسیل

- ۱- داشتن قسمت های سخت مانند استخوان، دندان و صدف هایی با پوسته آهکی و سیلیسی.
- ۲- دور ماندن جسد از فاسد شدن فوری و تجزیه شدن .



**عوامل فساد بدن جانداران:** اکسیژن هوا، آب، گرما، باکتری ها و موجودات زنده دیگر باعث تجزیه جسد جانداران می شود. به همین دلیل اجساد تعداد کمی از آنها به فسیل تبدیل شده است و بقیه، قبل از فسیل شدن توسط عوامل تجزیه کننده، از بین رفته اند. شرایط لازم برای تشکیل فسیل در محیط های دریایی مناسب تر از محیط های خشکی بوده، به همین دلیل بیشتر فسیل ها در اقیانوس ها و دریاها تشکیل شده اند؛ اما برخی فسیل ها در محیط های غیر دریایی، مانند یخچال های طبیعی، خاکستر های آتشفشانی ، صمغ گیاهان، مواد نفتی، دریاچه ها، مرداب ها، باتلاق ها و معادن نمک تشکیل شده اند.



### راه های تشکیل فسیل

۱- **فسیل شدن کامل جسد جاندار:** حشرات یا گیاهان یا بخش های از بدن آنها که در کهربا ، صمغ گیاهان، نمک ، مواد شیمیایی و یخچال های طبیعی، قیر و... به دام افتاده اند، از عوامل تجزیه مانده به طور کامل به فسیل تبدیل شده اند. در معدن نمکی چهرآباد در استان زنجان، حدود ۱۲ فسیل انسان و ۳ فسیل حیوانات پیدا شده برخی از این اجساد هنوز مو و ناخن دارند و لباس بر تن دارند فسیل ماموت های داخل یخچال های طبیعی که پس از هزاران سال سالم مانده اند.

۲- **سنگ شدن قسمت های سخت بدن:** گاهی اوقات قسمت های نرم جسد توسط عوامل تجزیه کننده از بین می روند، اما قسمت های سخت و مقاوم بدن، مانند فلس و استخوان و صدف توسط رسوبات، پوشیده شده و مواد معدنی به آهستگی به درون جسد موجود نفوذ می کند و بافت اندام اصلی با سیلیس، کلسیت یا سولفید آهن جایگزین می شود و در نهایت به فسیل تبدیل می شوند. بیشتر فسیل های چوب و استخوان به طریق سنگ شدن تشکیل می شوند.



۳- **جایگزینی ترکیبات سیلیسی و آهکی:** هنگام نفوذ آب های زیرزمینی به داخل رسوبات حاوی قسمت های سخت بدن جانداران ، بخش هایی از جسد جاندار در آب حل شده ، و مولکول هایی از مواد معدنی موجود در آب زیرزمینی (سیلیس و آهک)، جایگزین آن می شود . یعنی بدون اینکه تغییری در شکل ظاهری قسمت های سخت جاندار داده شود، ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده آن عوض می شود . مانند تنه درختان فسیل شده

۴- **کربونیزه شدن:** زغال سنگی شدن به این ترتیب که تنها کربن در نمونه جسد ، باقی می ماند و عناصر دیگر مانند هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن از بین می روند. زغال سنگ های موجود در معادن زغال سنگ بر اثر باقی ماندن گیاهان در زیر رسوبات به فسیل تبدیل شده اند.



۵- فسیل شدن آثار فعالیت های حیاتی جانداران: گاهی آثار باقیمانده از فعالیت های زیستی جاندار مانند شواهدی از راه رفتن، خزیدن، تخم جانوران، استراحت کردن و... به فسیل تبدیل می شود.



**قالب خارجی:** هرگاه آثار و شکل برجستگی ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات به فسیل تبدیل شود، به آن قالب خارجی گفته می شود.

**قالب داخلی:** هنگامی که مواد و رسوبات نرم به داخل صدف یا استخوان بندی جاندار نفوذ کند و آثار سطح داخلی بدن جاندار در رسوبات ثبت و سپس سخت شود، قالب داخلی به وجود می آید.

**فسیل های راهنما:** در همه جا پیدا می شوند و تشخیص آنها آسان است. نمونه های موجود آن فراوان است. مربوط به جاندارانی با ساختمان بدنی ساده بوده است. دارای عمر کوتاهی بوده اند.

### کاربرد فسیل ها :

۱- **شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ، نفت و گاز** ( سوخت های فسیلی). مراحل شناسایی ذخایر سوخت های فسیلی:

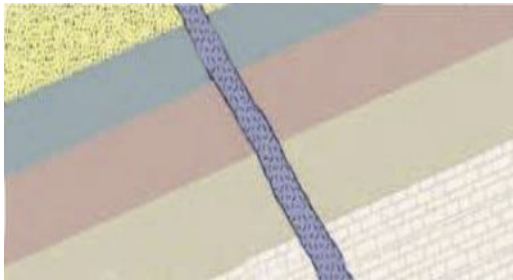
الف- تعیین محل های مستعد وجود ذخایر سوخت های فسیلی با استفاده از تصاویر ماهواره ای، عکس های هوایی و شواهد زمین شناسی در سطح زمین،

ب- بررسی احتمال وجود ذخایر با استفاده از امواج لرزه ای و دیگر روش های دورسنجی .

پ- حفر چاه های اکتشافی و نمونه برداری از لایه های سنگی اعماق زمین، برای مطالعه فسیل های ذره بینی موجود در نمونه های برداشت شده .

ت- حفر چاه ه پس از تایید احتمال وجود ذخایر نفت و گاز .

۲- **اثبات جابه جایی قاره ها:** با توجه به تشابه فسیل های موجود در سنگ های حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی آمریکای جنوبی



۳- **تعیین سن لایه های تشکیل دهنده پوسته زمین :**

۱- در توالی لایه های رسوبی، هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی تر و از لایه

پایینی خود جدید تر است. به شرط اینکه لایه های رسوبی وارونه نشده باشند .

۲- اگر لایه های رسوبی از حالت افقی خارج شده باشند، بیانگر تغییرات در

مراحل بعد از رسوب گذاری است.

۴- **تعیین نوع آب و هوای گذشته زمین :** وجود ذخایر زغال سنگ در یک

منطقه، بیانگر وجود جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب در گذشته آن منطقه است؛ بنابراین با استفاده از فسیل برخی جانداران می توان

شرایط آب و هوایی گذشته را مورد مطالعه قرار داد.

۵- **تعیین عمق حوضه های دریایی :** وجود فسیل های مرجانی در رسوبات نشان دهنده آبهای کم عمق و گرم بوده است.

۶- **کشف نظم حاکم بر خلقت و تکامل موجودات زنده:** دانشمندان دریافتند خداوند در آفرینش جهان، ابتدا جانداران اولیه را با

ساختمان بدنی ساده و در ادامه موجودات بعدی را با ساختمان بدنی پیچیده تر آفریده است.

## پرسش های فصل هفتم

۱- واژه های زیر را توضیح دهید.

الف- قالب داخلی :

ب- قالب خارجی:

پ- فسیل راهنما:

۲- در جای خالی کلمه مناسب بنویسید.

الف- داشتن و بودن، دو ویژگی مهم سنگ های رسوبی است.

ب- آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی، در بین مواد، رسوبات و سنگ های رسوبی پوسته زمین را

گویند.

پ- سنگ های کتاب تاریخ زمین هستند.

ت- مطالعه ی فسیل ها نشان می دهد که در تکامل جانداران، ابتدا جاندارانی با ساختمان بدنی

در روی زمین به وجود آمده است.

۳- شرایط لازم برای تشکیل فسیل را توضیح دهید.

۴- محیط های غیر دریایی برای تشکیل فسیل ها را نام ببرید. ۴ مورد

۵- راه های تشکیل فسیل (۵ مورد) توضیح دهید.

۶- کاربرد فسیل راهنما را بیان کنید.

۷- عوامل تجزیه جسد جانداران را نام ببرید.

۸- ترتیب مراحل اکتشاف سوخت های فسیلی را بیان کنید.

۹- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف- از تمامی جانداران گذشته، فسیل باقی مانده است. ( )

ب- در همه ی انواع سنگ های رسوبی می توانیم فسیل پیدا کنیم. ( )

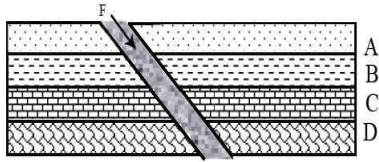
پ- در همه ی دریا های قدیمی سوخت های فسیلی مانند نفت و گاز تشکیل شده اند. ( )

ت- جاندارانی که اسکلت ندارند، شانس کمی برای فسیل شدن دارند. ( )

ث- به علت پوشانده شدن جسد جانداران توسط رسوبات نرم، دریا ها بهترین مکان برای تشکیل فسیل است. ( )

۱۰- شش مورد از کاربرد های فسیل ها را بیان کنید.

۱۱- با توجه به شکل زیر، سن لایه آذرین F را با سایر لایه ها مقایسه کنید. قدیمی ترین لایه کدام است؟



۱۲- با توجه به یافته های دیرینه شناسان تکامل موجودات زنده را کامل کنید.

جانوران: تک سلولی ها ..... ← مهره داران ← ماهی ها ..... ← پرندگان .....  
گیاهان: تک سلولی های فتوسنتز کننده ..... ← خزه و سرخس ها ..... ←

### گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- کدام رسوب برای تشکیل فسیل مناسب است؟

- الف- رس  ب- ماسه  پ- آهک  ت- گچ

۲- در کدام مکان احتمال تشکیل فسیل کامل با ترکیبات شیمیایی قبلی کم تر است؟

- الف- خاکسترهای آتشفشانی  ب- نمک زارها  پ- قیرها  ت- صمغ درختان

۳- فسیل گیاهان قدیمی که نشان دهنده آب و هوای مرطوب و گرم است، چیست؟

- الف- آمونیت ها  ب- زغال سنگ  پ- ماموت ها  ت- تریلوبیت ها

۴- در کدام محیط زیر فسیل تشکیل شده، اجزاء جاندار را در زمان زندگی آن به خوبی نشان می دهد؟

- الف- دریاچه  ب- صمغ گیاهان  پ- خاکستر آتشفشانی  ت- بیابان

۵- کدام یک از گونه های زیر، قدمت کمتری دارد؟

- الف- دایناسور ها  ب- حشرات  پ- پرندگان  ت- پستانداران

۶- پیدایش فسیل گیاهی سرخس و زغال سنگ در یک محیط بیابانی، نشان دهنده چه نوع آب و هوایی در گذشته آن منطقه بوده است؟

- الف- سرد و خشک  ب- گرم و خشک  پ- دریاچه کم عمق  ت- گرم و مرطوب

۷- در بین کدام گروه سنگ ها، امکان پیدا شدن فسیل زیاد است؟

- الف- همه سنگ های رسوبی  ب- دگرگونی  پ- آذرین ها  ت- برخی از سنگ های رسوبی

۸- پیدایش فسیل مرجان در یک محیط، نشان دهنده چه نوع آب و هوایی در گذشته آن منطقه بوده است؟

- الف- سرد و خشک  ب- گرم و خشک  پ- دریاچه کم عمق  ت- گرم و مرطوب

۹- در مطالعه تاریخچه زمین، کدام گروه سنگ ها مورد استفاده قرار می گیرد؟

- الف- رسوبی  ب- دگرگونی  پ- آذرین درونی  ت- آذرین بیرونی

۱۰- در شناسایی ذخایر سوخت های فسیلی اولین مرحله کدام است؟

- الف- حفر چاه های اکتشافی برای مطالعه فسیل ها  ب- استفاده از امواج لرزه ای برای تعیین محل های مستعد

- پ- استفاده از روش های دورسنجی وجود ذخایر  ت- استفاده از تصاویر ماهواره ای و عکس های هوایی

## فصل هشتم: فشار و آثار آن

**نیرو:** به اثر متقابل دو جسم نیرو گفته می شود. یکای اندازه گیری آن نیوتون است. و با نیروسنج قابل اندازه گیری است.

**فشار:** به مقدار نیرویی که به طور عمودی بر واحد سطح وارد می شود فشار گفته می شود. یکای اندازه گیری فشار پاسکال ( Pa ) است.

$$p = \frac{F}{A} \quad \text{یا} \quad \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}}$$

است. هر پاسکال برابر با یک نیوتون بریک متر مربع است.

### فشار در جامد ها

در اجسام جامد وقتی نیروی معینی بر سطح کوچک وارد می شود فشار بسیار زیادی به وجود می آید. اگر سطح بزرگ شود با همان نیروی قبلی، فشار وارد شده کمتر می شود. یک بار لیوان را از ته (کف) آن و بار دیگر از لبه های آن روی سطح نمک قرار دهید و میزان فرو رفتن



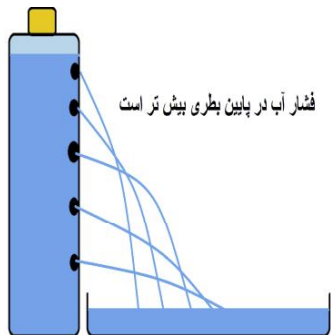
اگر نیرو روی یک سطح بزرگ وارد شود فشار کمی به وجود می آید

اگر نیرو روی یک سطح کوچک متمرکز شود، فشار زیادی به وجود می آید

لیوان در نمک را برای هر دو حالت با یکدیگر مقایسه کنید. چرخ های عقبی تراکتور، چرخ های ماشین آلات راه سازی مانند لودر و گریدر یا ماشین های مسابقه ای آفرود ... را پهن می سازند تا با زیاد شدن سطح فشار کمتری بر زمین وارد شده و در زمین های خاکی فرو نروند. در ساختن ساختمان های بلند مرتبه بر روی زمین های نرم، از پایه یکپارچه استفاده می شود، تا فشار وارد شده بر خاک، کاهش یابد. قبل از بریدن گوشت، چاقو را تیز می کنند. امدادگر

ان برای حرکت روی سطح یک دریاچه یخ زده، از یک نردبان بزرگ استفاده می کنند تا نیروی وزن امدادگر روی سطح بزرگ تری توزیع شده و فشار وارد شده به سطح یخ کاهش یابد.

### فشار در مایع ها



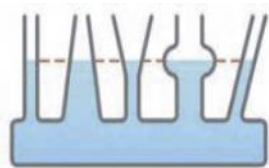
فشار آب در پایین بطری بیش تر است

فشار مایع با افزایش عمق، بیشتر می شود

در اعماق بیش تر استخر پر از آب، فشار آب بیش تری را بر روی بدنتان احساس می کنید.

غواصان نمی توانند در عمق بیش از ۷۰ متر شنا کنند. با افزایش عمق مایع، فشار نیز افزایش می یابد. در شکل روبرو، ارتفاع آب در روزنه پایینی نسبت به روزنه بالایی، بیش تراست و نیروی وزن حاصل از آن فشار بیش تری را در پایین ترین روزنه تولید می کند

### سطح آزاد مایع و ظروف مرتبطه



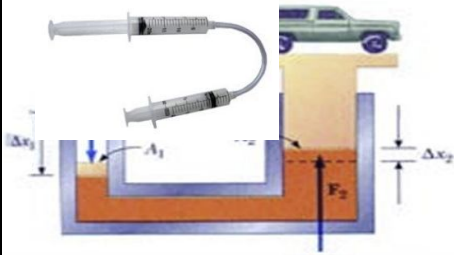
در ظروف مرتبطه که چند سر متفاوت دارند اما انتهای تمامی سر ها به یکدیگر متصل است، آب تا ارتفاع یکسانی در تمامی نقاط ظرف پخش می شود. به این ارتفاع یکسان، سطح آزاد مایع می گویند. در لوله کشی آب، منابع آب را در مناطق مرتفع می سازند تا آب با فشار طبیعی ایجاد شده بر اثر ارتفاع، در سیستم لوله کشی آب شهری یا روستایی پخش شود. در منازل مسکونی که ساختمان های بلند مرتبه قرار دارد، برای ایجاد فشار مناسب آب، از پمپ های آب برای انتقال آب به طبقات بالایی ساختمان ها استفاده می کنند.

فشار حاصل از مایعات به سه عامل چگالی مایع، شتاب گرانش زمین و ارتفاع ستون مایع بستگی دارد. با افزایش هر یک از این سه عامل، مقدار فشار نیز افزایش میابد چگالی آب خالص یک گرم بر سانتی متر مکعب است.

$$P = p \times g \times h \quad \text{ارتفاع مایع از کف ظرف} \times \text{شتاب گرانش زمین} \times \text{چگالی مایع} = \text{فشار مایع}$$

**اصل پاسکال:** اگر بر بخشی از مایع که در ظرفی محصور است فشار وارد کنیم، این فشار بدون تغییر به بخش های دیگر مایع و دیواره های ظرف وارد می شود. این ویژگی را اصل پاسکال می گویند. بالابرها، هیدرولیکی، ترمز هیدرولیکی ماشین، جک های روغنی و ... طبق اصل پاسکال کار می کنند.

وقتی راننده پدال ترمز را فشار می دهد، این فشار (بدون تغییر در مقدار) توسط روغن ترمز به پیستون ها و کفشک ها و بالشتک ها منتقل می شود. کفشک ها به کاسه ترمز عقب و بالشتک ها به صفحه ای که به چرخ جلو متصل است نیرو وارد کرده و خودرو متوقف می شود.



درون محفظه بالابر های هیدرو لیکی از روغن پر می شود. فشاری که بر یک طرف پیستون های جک وارد می شود به طرف دیگر منتقل می شود. چون سطح پیستون ها در دو طرف یکسان نیست نیروی کوچک وارد شده بر سطح کوچک می تواند فشاری برابر با نیروی بزرگ بر سطح بزرگ ایجاد کند. رابطه زیر در محل پیستون های آن

$$\text{برقرار است} \quad \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \quad \text{فشار } p_2 = \text{فشار } p_1$$

**بسازید:** دو عدد سرنگ یکی کوچک و دیگری بزرگ را بایک شیلنگ باریک کولر آبی توسط بست به هم متصل کنید. درون آن ها آب ریخته و هواگیری نمایید با کمک گرفتن از والدین خود زور آزمایی کنید. در کدام طرف (سرنگ کوچک یا سرنگ بزرگ) به راحتی می توانید پیستون سرنگ را حرکت دهید؟ چرا؟

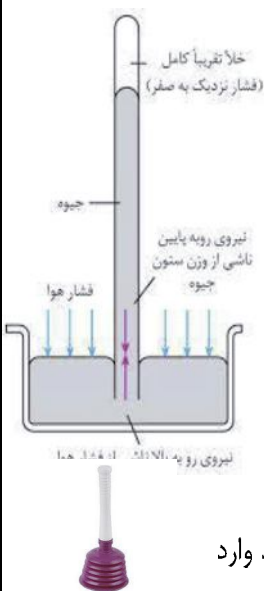
**فشار در گاز ها** ما در ته اقیانوسی از مولکول های هوا قرار داریم. جو یا اتمسفر همان هوای اطراف کره زمین است که تا ارتفاع معینی اطراف کره زمین را در بر گرفته است. با افزایش ارتفاع نسبت به سطح زمین، تراکم مولکول های هوا کمتر شده و فشار هوا کم تر می شود. مثلاً فشار هوای قله اورست بسیار پایین تر از سواحل خلیج فارس است. بر هر سانتی متر مربع از بدن ما در حدود ۱۰ نیوتن نیرو وارد می شود. ما این نیرو را احساس نمی کنیم زیرا به همین اندازه نیرو از درون بدن ما به سمت بیرون نیز وارد می شود.

### فشار گاز درون ظرف در بسته

بر اثر برخورد مولکول های گاز با دیواره ظرف به آن فشار وارد می شود. هرچه تعداد مولکول ها یا جنبش مولکول ها (بر اثر گرما) بیشتر شود فشار گاز درون یک ظرف افزایش می یابد. در تابستان با گرم شدن هوا ی درون لاستیک خودروها فشار هوا بیشتر شده و ممکن است که لاستیک بترکد. برای جلوگیری از ترکیدن لاستیک، در هوای گرم فشار باد لاستیک ها را کم می کنند. هنگامی که دیگ زودپز بر روی اجاق گاز است، اگر بخار اضافی از دیگ خارج نشود باعث پرتاب شدن یا ترکیدن زودپز می شود.

### اندازه گیری فشار هوا: تورپچلی (۱۶۰۸-۱۶۴۷ میلادی)، فیزیکدان ایتالیایی با اندازه گیری ارتفاع

ستون جیوه توانست فشار هوا را در کنار دریا و بالای کوه اندازه گیری کند. ارتفاع ستون جیوه درون لوله معیاری از فشار هوا در محل آزمایش است. این ارتفاع در سطح دریا حدود ۷۶ سانتی متر (۷۶۰ میلی متر) است. ستونی از هوا به ارتفاع ۱۶۰ کیلومتر فشار هوای یک اتمسفر را ایجاد می کند. ستونی از آب به ارتفاع حدود ۱۰ متر می تواند فشاری معادل فشار هوا ایجاد کند که برابر 100 هزار پاسکال یا ۷۶ سانتی متر جیوه است.



هنگامی که با نی ، مایعی را از لیوان می نوشید ، ابتدا هوای درون نی را می مکید. این کار باعث کاهش فشار هوا درون نی شده و اختلاف فشار هوا به شما کمک می کند تا به سادگی مایع را بنوشید. یک لیوان را تا نیمه از آب پر کنید و روی آن یک کاغذ یا مقوای کاملاً صاف قرار دهید. سپس دست خود را روی کاغذ فشار دهید و هم زمان با دوست لیوان را سرو ته کنید. حال به آرامی دست خود را که در پایین زیر کاغذ قرار گرفته است بردارید. چه می بینید؟ آب از لیوان خارج نمی شود. چرا؟ فشار هوایی که از زیر لیوان به صفحه کاغذ وارد می شود مانع از ریختن آب درون لیوان می شود.

**فشار هوا و نفس کشیدن:** فشار هوای درون قفسه سینه کمتر از فشار هوا است. هنگام دم، به علت اختلاف فشار، هوا به آسانی وارد شش ها می شود.

**پمپ خلاء:** هنگامی که از یک تلمبه تخلیه لوله فاضلاب آشپزخانه استفاده می کنید با ایجاد خلاء به شما کمک می کند. ترمز های بادی در کامیون ها باعث ایجاد ترمز بسیار قوی در کامیون ها می شود.

### پرسش های فصل هشتم

۱- در جای خالی کلمه علمی مناسب قرار دهید.

الف- به مقدار نیرویی که به طور عمودی بر واحد سطح وارد می شود ..... گفته می شود

ب- فشار یک پاسکال یعنی مقدار نیروی ..... نیوتنی که بر یک ..... وارد می شود.

پ- مقدار فشار یک نیوتون بر سانتی متر مربع، برابر با ..... پاسکال است.

ت- لبه تیز کارد گوشت را به راحتی می برد زیرا سطح بسیار ..... است و ..... زیادی بر گوشت وارد می کند.

۲- جعبه ای به طول ۳۰ سانتی متر، عرض ۱۰ سانتی متر و ضخامت ۵ سانتی متر رابه سه حالت بر روی میز قرار می دهیم. اگر وزن آن ۳۰۰ نیوتون باشد در سه حالت چند نیوتون بر سانتی متر مربع فشار بر میز وارد می شود؟

۳- در جمله های زیر غلط علمی وجود دارد، با اصلاح یک یا دو کلمه، جمله صحیح علمی بسازید.

الف- پونز از سطح نوک تیز به راحتی در دیوار فرو می رود، به علت بزرگی سطح، نیروی بیشتری از آن نقطه بر دیوار وارد می شود.

ب- چرخ های ماشین های کاشت نشاء برنج، تراکتورها و ماشین های آفرود را باریک انتخاب می کنند تا در زمین فرو نرود.

پ- فشار در مایعات به سطح مایع و حجم بستگی دارد.

ت- فشار هوای درون یک ظرف بسته مانند بادکنک، به شکل مولکول های هوا و رنگ آن بستگی دارد.

۴- چرا امداد گران برای نجات افرادی که درون دریاچه های یخ زده افتاده اند از یک سطح پهن مانند نردبان استفاده می کنند؟

۵- چرا برای انتقال آب به خانه ها، منابع آب را در ارتفاع قرار می دهند؟

۶- با فرو بردن یک میخ نوک تیز به بادکنک، به تنهایی می توانید بادکنک پر از هوا را بترکانید اما با چهل میخ مانند شکل، به راحتی

نمی توانید بادکنک را بترکانید. چرا؟



۷- چرا سطح مایع در همه ظروف مرتبط به هم برابر است؟

۸- اصل پاسکال را توضیح دهید. و چند کاربرد آن را بنویسید.

۹- نیروی وزن محمد ۶۰۰ نیوتن و مساحت زیر دوکفش وی، ۳۰۰ سانتی متر مربع می باشد فشار وارد بر زمین را در دو حالت زیر محاسبه و با هم مقایسه کنید. الف) هنگامی که روی دو پا ایستاده.

ب) هنگامی که روی یک پا ایستاده.

۱۰- چند نمونه از تاثیرات فشارها در زندگی ما را بنویسید.

۱۱- چرا هنگام تزریق مایع سرم به بدن بیمار، مخزن آن را توسط قلاب از جای نسبتاً بلندتری از سطح بدن بیمار آویزان می کنند؟

۱۲- نماد علمی هر کدام را بنویسید.

۱- فشار .....، ۲- نیرو ..... ۳- پاسکال .....، ۴- سطح .....، ۵- متر مربع ..... ۶- نیوتن .....، ۷- متر مکعب .....

۱۳- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

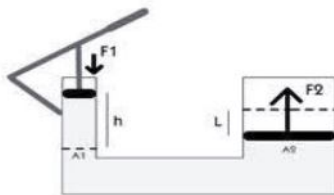
الف- علت فشار هوای اطراف کره زمین، نیروی وزن مولکول های هوا است. ( )

ب- در هوای گرم تابستان، فشار هوای درون لاستیک افزایش می یابد رانندگان باد چرخ هارا کم می کنند. ( )

پ- اگر بخار نتواند از سوپاپ زودپزی که روی اجاق گاز است خارج شود، هیچ اتفاقی برای زودپز نمی افتد. ( )

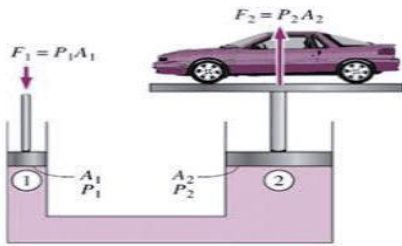
ت- در سطح زمین، بر هر سانتی متر مربع از بدن ما ۱۰ نیوتون بر سانتی متر مربع معادل یک پاسکال فشار وارد می شود. ( )

۱۴- چگونه می توانید از یک مخزن آب مانند بشکه یا منبع آب که شیر تخلیه ندارد، بر روی بلندی قرار دارد آب برداشت کنید؟



۱۵- طرز کار جک های روغنی و بالابر های هیدرولیکی را با توجه به شکل توضیح دهید.

۱۶- در یک بالابر هیدرولیکی نیروی  $F_1$  برابر ۲۰ نیوتون بر سطح  $A_1$  به مساحت ۲ سانتی متر مربع وارد می شود اگر سطح  $A_2$  ۹۰ سانتی متر مربع باشد چند نیوتون بار ( $F_2$ ) را می توان جابجا کرد؟

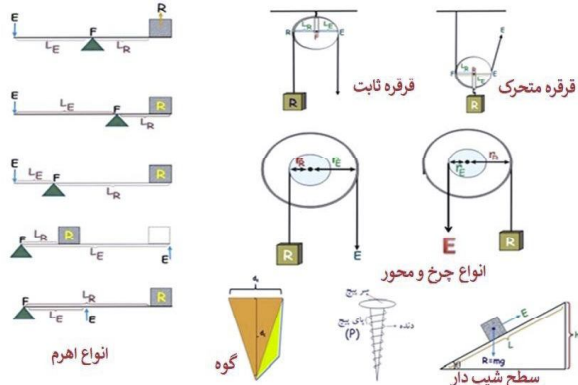


### گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱- اگر ابعاد یک مکعب فلزی دو برابر شود و لی جرم آن تغییر نکند، فشار وارد بر سطح زیرین آن چند برابر می شود؟
- الف- ۲  ب- ۴  پ- ۱/۳  ت- ۱/۴
- ۲- کدام مورد زیر بر مقدار فشار مایعات بی تأثیر است؟
- الف- چگالی مایع  ب- شکل ظرف  پ- ارتفاع مایع  ت- گرانش زمین
- ۳- اگر قفسه سینه انسان، سوراخ شود فشار هوای درون قفسه سینه ..... فشار هوا شده فرد نمی تواند نفس بکشد و می میرد.
- الف- برابر  ب- کمتر  پ- بیشتر  ت- دوبرابر
- ۴- توربچلی باندازه گیری ..... ستون جیوه توانست فشار هوا را در کنار دریا و بالای کوه اندازه گیری کند.
- الف- حجم  ب- جرم  پ- ارتفاع  ت- شکل
- ۵- بادکنک پر از هوا را از عمق یک متری به عمق سه متری آب ببریم، چه تغییری در فشار و حجم هوای درون بادکنک روی می دهد؟
- الف- کمتر می شوند  ب- بیشتر می شوند  پ- فشار کم، حجم زیاد  ت- فشار زیاد و حجم کم
- ۶- اگر لباس مخصوص فضانوردانی که در خارج از ایستگاه فضایی هستند پاره شود به علت ..... فشار هوا، بدنشان متلاشی می شود.
- الف- نبودن  ب- افزایش  پ- کاهش  ت- جاذبه
- ۷- مکعب مستطیلی به ابعاد ۸، ۴، ۱۲ سانتی متر را در سه حالت روی خمیری قرار می دهیم، در کدام ابعاد بیشتر در خمیر فرو می رود؟
- الف- ۸-۱۲  ب- ۴-۱۲  پ- هر سه  ت- ۸-۴
- ۸- با افزایش ۴ برابر نیروی و کاهش ۳ برابری سطح زیر جسم، فشار وارد شده از جسم به سطح زیر آن چه تغییری می کند؟
- الف- ۱۲ برابر کم می شود  ب- ۱۲ برابر زیاد می شود  پ- ۷ برابر کم می شود  ت- ۱ برابر زیاد می شود
- ۹- وقتی به پشت روی برف بخوابید، بدن شما نسبت به حالت ایستاده، ..... در برف فرو می رود.
- الف- کمتر  ب- بیشتر  پ- فرقی نمی کند  ت- به مقدار برف بستگی دارد.
- ۱۰- اگر هوای درون یک ظرف در بسته را گرما دهیم به علت ..... برخورد ذره های هوا، فشار گاز درون ظرف ..... می شود.
- الف- کاهش- افزایش  ب- افزایش- کاهش  پ- افزایش-افزایش  ت- کاهش - کاهش

## فصل نهم: ماشین ها

**ماشین**: هر وسیله ای که انجام کار را برای ما آسان تر کند ماشین نام دارد. ماشین ها، توانایی انجام کارهای فراتر از انتظار را داده است. **ورودی و خروجی ماشین**: ورودی ماشین شامل همه آن چیزهایی است که انجام می دهیم تا ماشین کار کند و خروجی آن چیزی است که ماشین برای ما انجام می دهد. ورودی یا خروجی ماشین ها ممکن است براساس نیرو، گشتاور نیرو، توان یا انرژی بررسی شوند در یک ماشین لباسشویی ورودی ماشین انرژی الکتریکی است و خروجی ماشین، انرژی حرکتی است. در اتومبیل انرژی ناشی از سوخت به گرما و انرژی جنبشی تبدیل می شود. ماشین ها به گروه های ساده، مرکب و پیچیده و... دسته بندی می شوند.

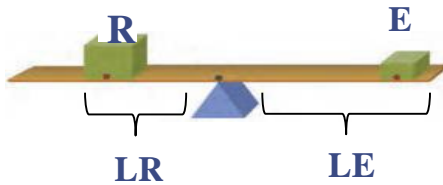


**ماشین های ساده**: گروهی از ماشین ها که ساختمان ساده ای دارند و اساس کار ماشین های دیگر هستند. ماشین ساده گفته می شود مانند اهرم، سطح شیب دار، چرخ و محور، پیچ، گوه و قرقره ها. **ماشین های پیچیده**: مجموعه ای از چند ماشین ساده که با هم در ارتباط هستند و یک هدف را دنبال می کنند؛ مانند: چرخ خیاطی، خودرو، موشک، دوچرخه، موتور سیکلت و...

**گشتاور نیرو**: به اثر چرخاندگی یک نیرو، گشتاور نیرو می گویند. گشتاور نیرو به دو عامل بستگی دارد: ۱- اندازه نیرو (بر حسب نیوتون) ۲- فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش (بر حسب متر). واحد (یکای) گشتاور نیرو، «نیوتون متر» است.

$$\text{اندازه نیرو} \times \text{فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش} = \text{اندازه گشتاور نیرو}$$

**اهرم ها**: ساده ترین نوع اهرم، میله بلند و محکمی است که نقطه ای از آن به جایی تکیه داده می شود. مانند دستگیره در، مداد یا خودکار، قاشق و چنگال، قیچی، چاقو، پیچ گوشتی، بازو شمشیر، الاکلنگ و... در حالت تعادل اهرم، اثر چرخشی هر یک از نیروها یکدیگر را خنثی می کنند. در حالت تعادل، اندازه گشتاور نیرویی که هر یک از نیروها نسبت به تکیه گاه ایجاد می کنند، با هم برابر و جهت چرخشان مخالف یکدیگر است. یکی در جهت عقربه ساعت (ساعتگرد) و دیگری در جهت مخالف عقربه ساعت (پادساعتگرد).



R: نیروی محرک (نیرویی که ما به ماشین وارد می کنیم)

E: نیروی مقاوم (نیرویی که باید به آن غلبه کرد)

LE: بازوی محرک (فاصله نقطه اثر نیروی محرک تا تکیه گاه)

LR: بازوی مقاوم (فاصله نقطه اثر نیروی مقاوم تا تکیه گاه است)

**نکته**: با افزایش طول بازوی محرک، برای جابه جایی نیروی مقاوم به نیروی کم تری نیاز داریم.

**مزیت مکانیکی**: مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل بیانگر آن است که آن ماشین نیروی محرک ما را چند برابر می کند. برای محاسبه مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل می توان از سه رابطه زیر استفاده کرد. مزیت مکانیکی یکا ندارد چون نسبت دو نیرو به یکدیگر است.

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

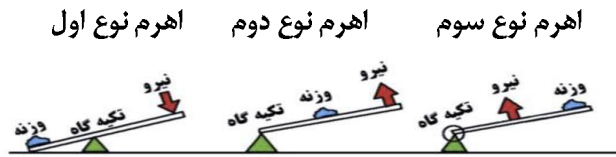
۱- نسبت اندازه نیروی مقاوم به نیروی محرک

۲- نسبت بازوی محرک به بازوی مقاوم

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}}$$

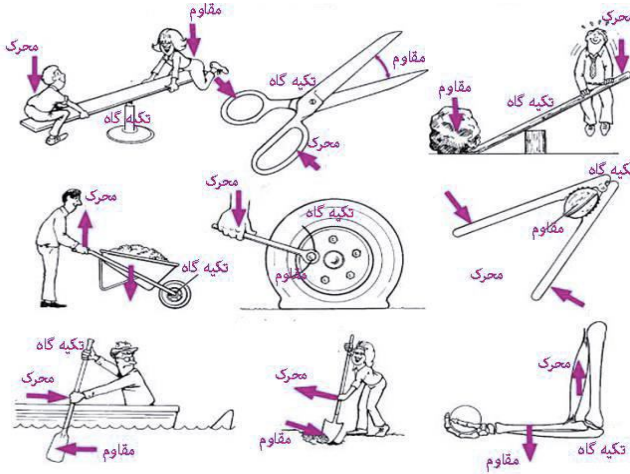
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{جابجایی نیروی محرک}}{\text{جابجایی نیروی مقاوم}}$$

$$\alpha = \frac{dE}{dR} \quad \text{نسبت جابجایی نیروی محرک به جابجایی نیروی مقاوم}$$



**انواع اهرم:** اهرم ها بر اساس محل قرار گرفتن تکیه گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم به سه نوع تقسیم بندی می شوند:  
**الف- اهرم نوع اول:** اهرمی که تکیه گاه بین نیروی محرک و مقاوم باشد. این نوع اهرم در سه حالت مورد استفاده قرار می گیرد.

**در حالت اول** تکیه گاه وسط نیروی مقاوم و محرک قرار دارد و بازوی محرک برابر بازوی مقاوم است. با صرف نظر از وزن اهرم، مزیت مکانیکی برابر یک است. وسایلی که در آنها این نوع اهرم قرار دارد با تغییر جهت نیرو به ما کمک می کنند.



**در حالت دوم** تکیه گاه نزدیک نیروی مقاوم قرار دارد و بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم است. با صرف نظر از وزن اهرم، مزیت مکانیکی بیشتر از یک است. وسایلی که در آنها این نوع اهرم قرار دارد مانند دسته های انبردست و .. علاوه بر تغییر جهت نیرو، با افزایش مقدار نیرو به ما کمک می کنند.

**در حالت سوم** تکیه گاه نزدیک نیروی محرک قرار دارد و بازوی محرک کوچکتر از بازوی مقاوم است. با صرف نظر از وزن اهرم، مزیت مکانیکی کمتر از یک است. وسایلی که در آنها این نوع اهرم قرار دارد مانند دسته های قیچی کاغذ بری علاوه بر تغییر جهت نیرو، با افزایش مسافت اثر نیرو به ما کمک می کنند.

**ب- اهرم نوع دوم:** اهرمی که تکیه گاه در یک گوشه و نیروی مقاوم بین تکیه گاه و نیروی محرک قرار دارد. وسایلی مانند فرغون، گردو شکن، قیچی های ورق بری در آهنگری و ... که مانند این نوع اهرم هستند با افزایش مقدار نیرو به ما کمک می کنند.

**ب- اهرم نوع سوم:** اهرمی که تکیه گاه در یک گوشه و نیروی محرک بین تکیه گاه و نیروی مقاوم قرار دارد. وسایلی مانند راکت تیس، انبر، بازوی دست و ... که مانند اهرم نوع سوم هستند، با افزایش مسافت اثر نیرو به ما کمک می کنند.

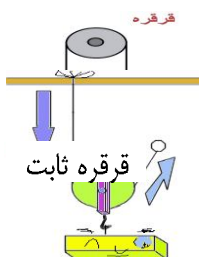
### قانون پایستگی انرژی و قانون پایستگی کار

ماشین ها انرژی را به کار تبدیل می کنند طبق قانون پایستگی کار «مقدار کاری که به یک ماشین می دهیم ( کار نیروی محرک) برابر است با مقدار کاری که از ماشین می گیریم یا ماشین برای ما انجام می دهد ( کار نیروی مقاوم)». البته مقداری از کار ماشین کار هدر شده یا غیر مفید است. لذا در شرایط آرماتی که از نیروی اصطکاک و نیروهای مزاحم دیگر صرف نظر می شود رابطه زیر برقرار است

### اندازه کار نیروی محرک = با اندازه کار نیروی مقاوم

کار نیروی محرک: حاصل ضرب مقدار نیروی محرک ( برحسب نیوتون) در جابجایی آن ( برحسب متر)  $Wf_1 = F_1 d_1$   
 کار نیروی مقاوم: حاصل ضرب مقدار نیروی مقاوم ( برحسب نیوتون) در جابجایی نیروی مقاوم ( برحسب متر)  $Wf_2 = F_2 d_2$   
 مثال: در یک اهرم نیروی محرکی  $0/4$  متر جابجا می شود تا جسمی به وزن  $250$  نیوتون را  $1/2$  متر جابجا کند. مقدار نیروی محرک چند نیوتون است. (از وزن اهرم صرف نظر شود).  
 اندازه کار نیروی محرک = اندازه کار نیروی مقاوم  
 مقدار نیروی محرک ( برحسب نیوتون)  $\times$  جابجایی آن ( برحسب متر) = مقدار نیروی مقاوم ( برحسب نیوتون)  $\times$  جابجایی نیروی مقاوم ( برحسب متر)  
 $750 = 250 \times 1/2 \times 0/4 \Rightarrow E = 0/4 \times 250 = 1/2 \times 250$  نیوتون  $\times$  متر

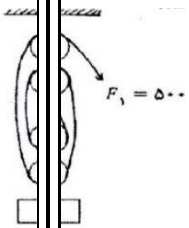
**قرقره:** چرخ شیار داری است که به کمک حرکت طناب، حول محور خود می چرخد.



**الف- قرقره ثابت:** قرقره در یک ارتفاع معین نصب شده و ثابت است. با کشیدن طناب، قرقره حول محور خود می چرخد. اگر از اصطکاک بین طناب و قرقره و وزن آنها صرف نظر کنیم، اندازه نیروی محرک با نیروی مقاوم برابر است. هم چنین جابجایی نیروی محرک برابر جابجایی نیروی مقاوم است لذا مزیت مکانیکی قرقره

ثابت برابر یک است. و با تغییر جهت مقدار نیرو یا جابجایی بار از یک جهت به جهت دیگر به ما کمک می کند.

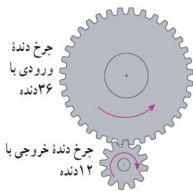
**ب- قرقره متحرک:** در این نوع قرقره با کشیدن طناب و جابجایی آن، قرقره ضمن چرخش حول محور خود به سمت بالا یا پایین نیز حرکت می کند. در این نوع قرقره ها بدون در نظر گرفتن نیروی اصطکاک و اتلاف انرژی، نیروی محرک لازم برای جابجایی نیروی مقاوم، نصف مقدار نیروی مقاوم است همچنین جابجایی نیروی محرک دو برابر جابجایی نیروی مقاوم است. لذا مزیت مکانیکی این قرقره برابر دو است.



**پ- قرقره مرکب:** از ترکیب قرقره های ثابت و متحرک حاصل می شود در قرقره های مرکب به تعداد طناب هایی که بار بر آنها سوار است نیروی ما افزایش می یابد. هر گاه تعداد قرقره های متحرک افزایش یابد نیروی ما هم افزایش می یابد. در شکل روبرو مقدار نیروی مقاوم را محاسبه کنید. مزیت این قرقره مرکب چند برابر است؟

### چرخ دنده ها

چرخ های دنده داری که برای انتقال نیرو، تغییر جهت نیرو، مقدار نیرو و تغییر سرعت چرخش استفاده می شوند را چرخ دنده می گویند. دو چرخ دنده با ۳۶ و ۱۲ دنده داریم. اگر نیروی ورودی ما ابتدا به چرخ دنده بزرگ وارد شود، به این چرخ دنده، چرخ دنده ورودی می گویند و طی چرخش چرخ دنده بزرگ، نیروی چرخشی به چرخ دنده کوچک انتقال می یابد و خلاف جهت حرکت چرخ دنده ورودی خواهد چرخید. در این حالت به چرخ دنده کوچک، چرخ دنده خروجی می گویند. وقتی چرخ دنده بزرگ به اندازه یک دنده می چرخد، چرخ دنده کوچک نیز یک دنده می چرخد. پس وقتی چرخ بزرگ که دارای ۳۶ دنده است، یک دور کامل می چرخد، چرخ کوچک که دارای ۱۲ دنده است، ۳ دور می چرخد (دور =  $12 \div 36$  دنده)

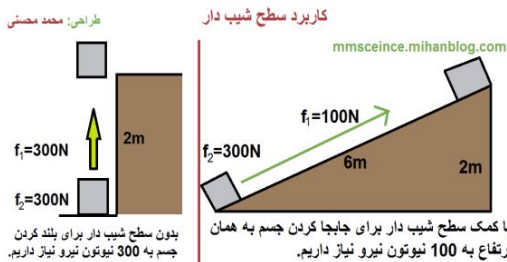


تعداد دور های چرخ دنده خروجی  $\times$  تعداددنده های آن = تعداد دور های چرخ دنده ورودی  $\times$  تعداد دنده های چرخ دنده ورودی

در جعبه دنده خودروها (گیربکس) از درگیر کردن دنده ها می توانیم سرعت خودرو را کاهش یا افزایش دهیم. از چرخ دنده ها می توان برای تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور یا تغییر جهت نیرو استفاده کرد.

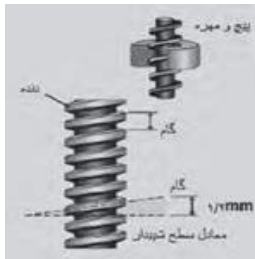
**سطح شیب دار:** سطح شیب دار به ما کمک می کند تا با نیروی کمتر؛ اما در مسافتی طولانی تر، جسم سنگین (نیروی مقاوم) را به

سمت بالا حرکت دهیم. مزیت مکانیکی سطح شیب دار برابر است با نسبت طول سطح (بازوی محرک) به ارتفاع سطح شیب دار (بازوی مقاوم) در شکل روبرو مزیت مکانیکی سطح شیب دار سه برابر است. چرا؟



### پیچ ها

سطح شیب دار مارپیچ را پیچ گویند. پیچ ها نوعی ماشین ساده اند که حرکت چرخشی را به حرکت خطی (مستقیم) تبدیل می کنند؛ یعنی وقتی پیچی را با پیچ گوشتی می شود پیچ، مانند سطح شیب دار عمل می کند طی شده در گردش، خیلی بیشتر از مقدار نفوذ یک گام به صورت مستقیم، جلو یا عقب می رود.



چرخانیم، پیچ به طور مستقیم وارد دیوار یا تخته می که به دور یک میله، پیچیده شده است. در پیچ نیز مسافت پیچ در جسم است. با چرخش یک دور از پیچ، پیچ به اندازه

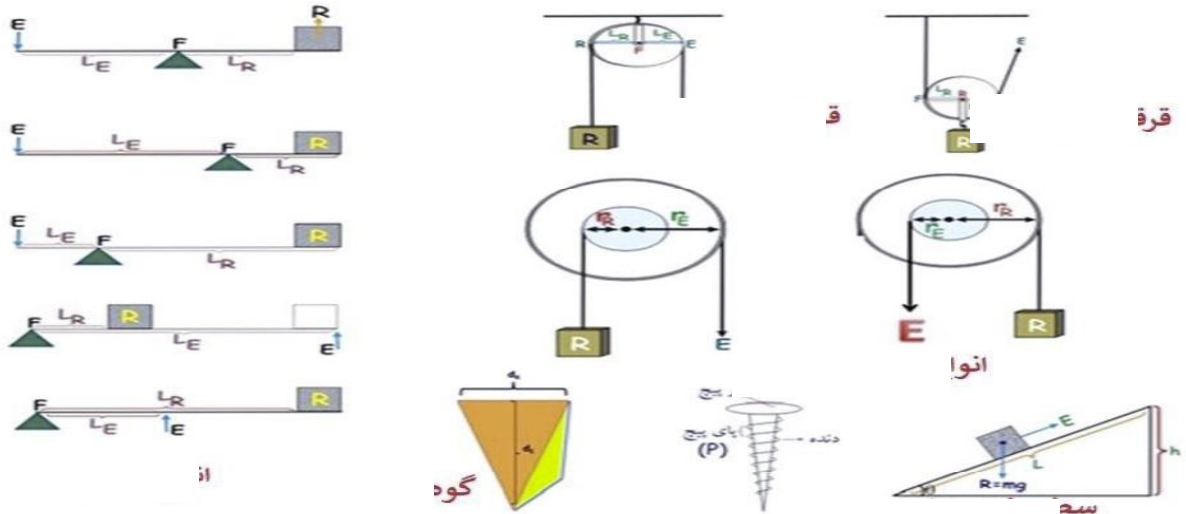
جاده های کوهستانی نوعی سطح شیب دار هستند که مزیت آنها بیشتر از یک است و به ماشین کمک می کند تا با نیروی محرک کمتر اما در مسافتی طولانی تر بتوانیم خودرو را در سرازیری بالا ببریم.

**بازده (راندمان)** در یک ماشین همواره قسمتی از کار یا انرژی ورودی در اثر اصطکاک یا عوامل دیگر به صورت کار ناخواسته تلف می شود. وقتی می گوئیم بازده ماشین ۶۰ درصد است یعنی به ازای هر ۱۰۰ ژول کار ورودی، ۶۰ ژول آن به کار خروجی مورد نظر ما تبدیل می شود و ۴۰ ژول آن به شکل های ناخواسته درمی آید.

### پرسش های فصل نهم

۱- در جای خالی کلمه مناسب بنویسید

- الف- هر وسیله ای که انجام کار را برای ما آسان تر کند ..... نام دارد.  
 ب- آن چیزهایی که انجام می دهیم تا ماشین کار کند را ..... ماشین و چیزی که ماشین برای ما انجام می دهد..... گویند.  
 پ- مجموعه ای از چند ماشین ساده که با هم در ارتباط هستند و یک هدف را دنبال می کنند ماشین ..... گفته می شود.  
 ت- در جرثقیل ها از قرقره های ..... استفاده می کنند تا بر نیروهای بزرگتری غلبه کنند.  
 ۲- نام ماشین های ساده زیر را بنویسید.



۳- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

- الف- هنگام باز کردن پیچی با آچار، هرچه دسته آچار بلند تر باشد، گشتاور نیرو کمتر شده و پیچ آسانتر باز می شود. ( )  
 ب- میله بلند و محکمی که به نقطه ای تکیه داده می شود چرخ و محور گفته می شود. ( )  
 پ- به اثر چرخاندگی یک نیرو، گشتاور نیرو می گویند. ( )  
 ت- گشتاور ساعتگرد خلاف عقربه ساعت نیرو وارد کرده و جسم را می چرخاند. ( )  
 ۴- به کمک یک آچاری به طول ۲۰ سانتی متر با نیروی ۳۰ نیوتنی پیچی را باز می کنیم گشتاور نیروی آن چند نیوتون متر است؟



۵- هر یک از وسایل زیر چه نوع اهرمی هستند.

- جاروی فراشی: انبردست: الاکلنگ: فرغون: دیلم: دربازکن نوشابه:

۶- پدری به وزن ۷۵۰ نیوتون با پسر ۲۰۰ نیوتونی خود بر روی یک الاکلنگ نشسته اند اگر فاصله پدر تا تکیه گاه  $0/75$  متر باشد، پسر باید در چه فاصله ای از تکیه گاه در طرف دیگر بنشیند تا تعادل برقرار شود؟

۷- در هر جمله ی زیر یک یا دو غلط علمی وجود دارد آنها را پیدا نموده و اصلاح نمایید.

الف- در قرقره ثابت با صرف نظر از اصطکاک، مقدار نیروی مقاوم برابر نیروی محرک شده و مزیت مکانیکی برابر ۲ است .

ب- در قرقره متحرک جابجایی نیروی مقاوم نصف جابجایی نیروی محرک است . مزیت مکانیکی آن ۱ است و نیروی مارا کاهش می دهد.

پ- قرقره مرکب، ترکیبی از قرقره ثابت و چرخ ومحور است ، به تعداد طناب هایی که بار بر آنها سوار است نیروی ما کاهش می یابد.

ت- در چرخ ومحوری که نیروی محرک بر چرخ وارد می شود، مقدار بازوی مقاوم بزرگتر شده و با افزایش مقدار نیرو به ماکمک می کند.

۸- اهرم ها بر اساس محل قرار گرفتن تکیه گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم به صورت های مختلف مورد استفاده قرار می گیرند،

الف- با رسم شکل مزیت مکانیکی اهرم نوع اول را در سه حالت محاسبه کنید.

ب- با رسم شکل مزیت مکانیکی اهرم نوع دوم مانند فرقون ، گردوشکن و... را محاسبه کنید.

پ- با رسم شکل مزیت مکانیکی اهرم نوع سوم مانند راکت تینیس و... را محاسبه کنید.

۹- بر اساس قانون پایستگی انرژی و صرف نظر کردن از نیروی اصطکاک چه رابطه ای بین کار نیروی مقاوم و کار نیروی محرک برقرار است؟(اصل کار)

۱۰- در یک اهرم نیروی محرکی  $0/4$  متر جابجا می شود تا جسمی به وزن ۱۰۰ نیوتون را ۲ متر جابجا کند. مقدار نیروی محرک چند نیوتون است.(از وزن اهرم صرف نظر شود).

۱۱- چرخ دنده ها به چه روش هایی به ما کمک می کنند؟(سه مورد).

۱۲- سطح شیبدار چگونه به ما کمک می کند توضیح دهید.

۱۳- چرا جاده های کوهستانی را به صورت مارپیچ می سازند؟

۱۴- با استفاده از قرقره مرکبی که جسم ۱۰۰۰۰ نیوتونی را سه متر جابجا می کنیم. اگر جابجایی نیروی محرک ۱۵ متر باشد مقدار نیروی محرک چند نیوتون است؟(با صرف نظر از اصطکاک)

۱۵- با استفاده از یک اهرم مانند فرغون باری به وزن ۶۰۰ نیوتون را با نیروی محرک ۱۵۰ نیوتونی جابجا می کنیم،مزیت مکانیکی آن را به دست آورید.(با صرف نظر از وزن فرغون).

۱۶- در یک ماشین چرخ دنده متصل به موتور ۴۴ دنده دارد که می تواند به دو چرخ دنده A با ۲۲ دنده و چرخ دنده B با ۱۳۲ دنده متصل شده و باعث چرخش آنها شود.

الف- درگیر شدن کدام چرخ دنده ها باعث افزایش سرعت موتور می شود.توضیح دهید.

ب- توضیح دهید که درگیر شدن کدام چرخ دنده ها باعث افزایش نیروی موتور می شود.

۱۷- الف- مزیت مکانیکی سطح شیب داری به طول ۶متر که ارتفاع آن از سطح افق ۱/۵ متر است را محاسبه کنید.

ب- برای بالا بردن جسمی به جرم ۲۰۰ کیلوگرم از این سطح ، که بر روی چرخ قرار دارد چند نیوتون باید نیرو وارد کرد؟

گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- کدام یک از ماشین های زیر همگی اهرم نوع دوم هستند.

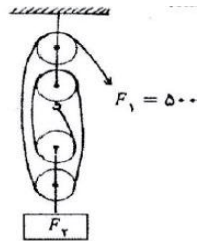
- الف- فرغون - فندق (گردو) شکن - قیچی ورق بری
- ب- قیچی فلز بری - راکت تنیس - پیچ گوشتی
- پ- آچار - سیم چین - قیچی کاغذ بری
- ت- دستگیره درب - در نوشابه باز کن - دسته زیپ

۲- در کدام مورد زیر مزیت مکانیکی کمتر از یک است.

- الف- آچار
- ب- انبر دست
- پ- انبر
- ت- چاقو

۳- طبق قانون پایستگی انرژی، اگر انرژی داده شده به یک ماشین ۷۸۹ ژول باشد، مقدار انرژی گرفته شده از ماشین کدام مورد است؟

- الف- ۵۸۰۰ ژول
- ب- ۵۰۰۰ ژول
- پ- ۶۰۰۰ ژول
- ت- ۷۸۹ ژول



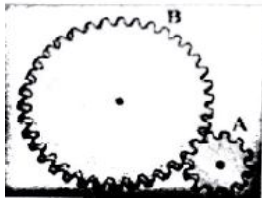
۴- در ماشین رو به رو مقدار نیروی مقاوم چند نیوتن است و این ماشین چگونه به ما کمک می کند؟

- الف- ۲۰۰۰ نیوتن، تغییر جهت و افزایش نیرو
- ب- نیوتن ۲۰۰، انتقال نیرو و افزایش نیرو
- پ- ۲۵۰۰ نیوتن، تغییر جهت و افزایش نیرو
- ت- ۸/۰ نیوتن، تغییر جهت و انتقال نیرو

۵- در یک قرقره متحرک با صرف نظر از اصطکاک و وزن قرقره، نیروی لازم برای بالا بردن وزنه ی ۸۰ نیوتنی چه قدر است؟

- الف- ۱۵ نیوتن
- ب- ۲۰ نیوتن
- پ- ۳۰ نیوتن
- ت- ۴۰ نیوتن

۶- در دو چرخ دندانه دار زیر، اگر ابتدا چرخ بزرگتر بچرخد، در آن صورت چگونه به ما کمک خواهد کرد؟



- الف- نیرو کاهش ولی سرعت افزایش می یابد.
- ب- نیرو و سرعت با هم افزایش می یابند.
- پ- نیرو افزایش ولی سرعت کاهش می یابد.
- ت- نیرو و سرعت با هم کاهش می یابند.

۷- اگر قطر قرقره ثابتی ۳ برابر شود، مزیت مکانیکی آن چند برابر می شود؟

- الف- ۳ برابر
- ب- ۶ برابر
- پ- تغییر نمی کند
- ت- ۱/۵ برابر

۸- در کدام ماشین با صرف نیروی بیشتر، جسم سبک تری را در مسافت بیشتری جابجا می کنیم؟

- الف- سطح شیب دار
- ب- جرثقیل
- پ- جاروی فراشی
- ت- انبردست

۹- در کدام ماشین تکیه گاه نزدیک نیروی محرک است؟

- الف- قیچی آهن بر
- ب- راکت تنیس
- پ- دستگیره درب
- ت- فرغون

۱۰- هرچه طول سطح شیب دار نسبت به ارتفاع آن بیشتر باشد، مزیت مکانیکی آن..... است.

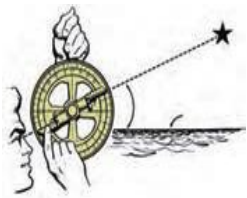
- الف- بیشتر
- ب- کمتر
- پ- برابر یک
- پ- کمتر از یک

## فصل دهم: نگاهی به فضا

**الف - دوران زمین مرکزی:** در حدود ۱۵۰ سال پس از میلاد، بطلمیوس، بیان کرد که زمین در مرکز عالم، واقع شده است و خورشید و بقیه سیارات منظومه شمسی در حال چرخش به دور زمین بودند. خواجه نصیرالدین طوسی در قرن هفتم این نظریه را مردود اعلام کرد.

**ب - دوران خورشید مرکزی:** در سال ۱۵۴۳ میلادی، نیکلاس کوپرنیک، بیان کرد که خورشید در مرکز منظومه شمسی، واقع شده است و سیارات در مسیر دایره ای به دور خورشید در حال چرخش هستند.

**پ - دوران کهکشانی:** در سال ۱۶۱۰ میلادی، گالیله با اختراع تلسکوپ یافته های کوپرنیک و کپلر را از طریق روش علمی، تأیید کرد و مطالعات خود را به صورت علمی و منسجم از منظومه شمسی به فضاهاى کهکشانی، گسترش داد. به همین دلیل از قرن هجدهم میلادی تاکنون را دوران کهکشانی، نامگذاری کرده اند. منجمان ایرانی و مسلمان مانند خواجه نصیر الدین طوسی، غیاث الدین جمشید کاشانی و... با ساخت ابزار نجومی، مانند اُسْطُرْلاب و احداث رصدخانه و ارائه جداول دقیق نجومی، پیش بینی کسوف و خسوف و... کمک زیادی به توسعه علم نجوم نمودند. آنها از **اُسْطُرْلاب** برای تعیین زاویه ارتفاع ستارگان، موقعیت ستاره ها، سیارات، ماه و خورشید در زمانهای مختلف سال و سایر مطالعات نجومی استفاده می نمودند



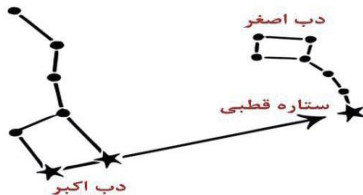
**کهکشان:** مجموعه ای عظیم از میلیاردها ستاره، سیاره، گازها، گردوغبار و فضای بین ستاره ای است که تحت تأثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل، در کنار هم، جمع شده اند. جهان هستی (کیهان) خود از میلیاردها کهکشان تشکیل شده است. کهکشان ما (راه شیری)، کهکشان مارپیچی و چرخانی است که ۱۰۰ هزار سال نوری پهنا دارد و ضخامت آن دو هزار سال نوری است. ستاره های پیر در مرکز کهکشان و ستاره های جوان در بازو ها هستند. منظومه شمسی هم در یکی از بازو ها قرار گرفته است.

**ستارگان:** ستاره ها، اجرامی هستند که نور و گرما تولید می کنند. بر اثر فعالیت های هم جوشی هسته ای (فوزیون)، اتم های سبک مانند هیدروژن به اتم های سنگین تر مانند هیلیم تبدیل شده و مقداری بسیار کمی از جرم به انرژی بسیار زیادی تبدیل می شود. چون ستاره ها از ما فاصله زیادی دارند، همه رابه رنگ نقره ای سفید مشاهده می کنیم.

**واحد نجومی:** فاصله زمین تا خورشید، حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که یک واحد نجومی نامیده می شود.

**سال نوری:** فاصله ای که نور در مدت یکسال با سرعت ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر برثانیه طی می کند، سال نوری نام دارد. هر سال نوری ۹,۴۶۰,۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر است. در تعیین فاصله ستارگان دور دست از واحد سال نوری استفاده می شود.

**صورت های فلکی:** مجموعه هایی از ستارگان در آسمان شب به شکل های خاصی



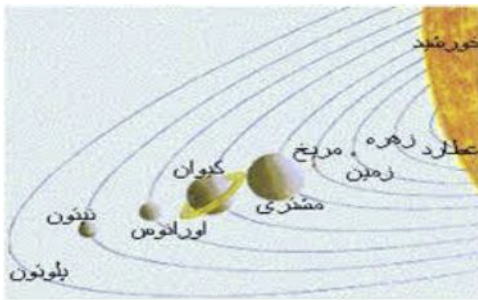
شبه اشیا و حیوانات دیده می شوند که به آن صورت فلکی می گویند. صورت های فلکی در زمان مشخص و موقعیت خاص قابل رؤیت می باشد. صورت فلکی شکارچی، دب اکبر، دب اصغر، حوت (ماهی)، ثور (گاو) و... نمونه هایی از صورتهای فلکی هستند. ۱۲ صورت فلکی مربوط به ۱۲ ماه سال، معروف ترین صورت های فلکی اند؛ یعنی در هر ماه سال، ما

روبه روی یکی از این صورت های فلکی قرار می گیریم. به همین دلیل در قدیم، انسان ها از آنها به عنوان تقویم استفاده می کردند. امروزه در شهرهای بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ های روشنایی در آسمان شهر، امکان رؤیت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد، که به این پدیده **آلودگی نوری** گفته می شود. افزون بر آن آلودگی هوا نیز در رصد آسمان مؤثر است. وجود ابرها در آسمان نیز از موانع رصد آسمان می باشد.

**جهت یابی جغرافیایی:** در نیمکره شمالی زمین، اگر دست راست به سمت مشرق (محل طلوع خورشید) و دست چپ به سمت مغرب (محل غروب) باشد روبروی ما جهت شمال جغرافیایی و پشت سر ما جنوب است. سمتی که **سایه** تشکیل می شود، جهت شمال و سمت

مقابل، جهت جنوب جغرافیایی می باشد به **هنگام شب** ، با استفاده از صورت فلکی دب اکبر (ستارگان ملاقه ای شکل) و صورت فلکی ذات الکرسی ( به شکل M) می توان ستاره قطبی (شمال جغرافیایی) را پیدا نمود. هرگاه از نوک صورت فلکی دب اکبر به اندازه ۵ برابر به سمت صورت فلکی ذات الکرسی امتداد دهیم، یک ستاره که از ستاره های اطراف خود پرنور تر است مشاهده می شود که به آن ستاره قطبی گفته می شود. وقتی روبروی ستاره قطبی قرار بگیریم در راستای شمال جغرافیایی قرار گرفته ایم.

**تعیین جهت قبله:** جهت قبله در ایران همواره به سمت جنوب غربی است. با داشتن جهت جنوب جغرافیایی و زاویه میل قبله نسبت به آن در محل سکونت خود، می توانید جهت قبله را تعیین کنید. در شهر کرج زاویه میل به قبله ۳۷ درجه جنوب غربی است. یعنی وقتی رو به جنوب قرار گرفتید سپس به اندازه ۳۷ درجه به سمت جنوب غربی متمایل شوید. بیشترین انحراف قبله در ایران، به شهرهای جنوب به سمت جنوب شرق ایران مانند بندرعباس و زاهدان بوده و کمترین انحراف به شهرهای شمال غرب ایران مانند ارومیه مربوط است.



**منظومه شمسی:** شامل ستاره خورشید، هشت سیاره و قریب به دویست قمر طبیعی، چند خرد ه سیاره، میلیو نها سیارک و اجسام سنگی دیگر که همگی به دور خورشید در حال گردش هستند. در گذشته پلوتون سیاره نهم محسوب میشد اما از سال ۲۰۰۶ میلادی به علت جرم کم و عدم توانایی در جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود، از رده سیاره های اصلی خارج و به رده خرد ه سیاره ها، وارد شد.

**خورشید:** ستاره خورشید کره عظیمی از گازهای بسیار داغ است و چند صد برابر مجموع سیاره های منظومه شمسی، جرم دارد. ترکیب اصلی خورشید در حال حاضر از ۷۳ درصد هیدروژن و ۲۵ درصد هلیوم و ۲ درصد عناصر دیگر تشکیل شده است. خورشید حدود ۴٫۵ میلیارد سال عمر دارد دمای سطح خورشید حدود ۶۲۲۲ درجه سانتی گراد و دمای مرکز آن حدود ۱۵ میلیون درجه سانتی گراد است. دانشمندان معتقدند که پنج میلیارد سال دیگر عمر خورشید تمام می شود. خورشید منبع نور، گرما و بسیاری از انرژی های روی زمین بوده و فتوسنتز گیاهان و چرخه آب وابسته به خورشید است. است.

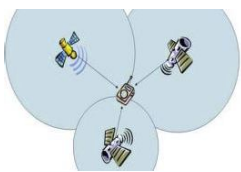
**سیاره:** جرمی که از خود نور ندارد، چشمک نمی زند، به دور یک ستاره در حال گردش بوده و نور ستاره را بازتاب می دهد. دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کره و جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود باشد. عطارد قمر ندارد. زمین یک قمر و مشتری بیش از یک قمر دارد.

**سیاره های سنگی (درونی):** شامل تیر (عطارد)، ناهید (زهره)، زمین (ارض) و بهرام (مریخ) را سیارات سنگی یا زمین مانند می نامند. سیارات درونی اندازه کوچکتری دارند (قطر بزرگترین سیاره درونی زمین ۱۲۷۵۶ کیلومتر است). از سنگ و فلز تشکیل شده اند. چگالی زیاد دارند. میانگین دمای سطح آنها بالاست (-۱۸ تا ۴۳۸+). سرعت چرخش آنها به دور خود و خورشید زیاد است.

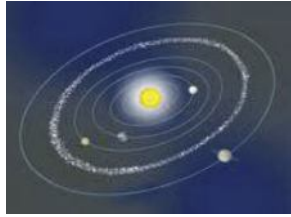
**سیاره های گازی (بیرونی):** مشتری (برجیس)، کیوان (زحل)، اورانوس و نپتون را سیارات گازی یا مشتری مانند می نامند. این سیاره ها از گازهای جامد تشکیل شده اند. چگالی آنها کمتر است. اندازه های بزرگی دارند (قطر کوچکترین سیاره بیرونی، نپتون ۴۹۴۰۰ کیلومتر است). میانگین دمای سطح آنها بسیار سرد است (۶۵- تا ۲۱۷-). سرعت چرخش آنها به دور خود و خورشید کم است.

**قمر:** به جرمی آسمانی که تحت تأثیر نیروی گرانش، به دور یک سیاره در گردش است، قمر گفته می شود. قمر کره زمین، ماه نام دارد. ماه در فاصله ۳۸۰۰۰۰ کیلومتری از زمین با تندی متوسط یک کیلومتر در ثانیه در مدار بیضی به دور زمین می گردد.

**ماهواره ها:** قمرهای مصنوعی بر اساس نوع مأموریت و کاربرد مانند ماهواره های مخابراتی، هواشناسی، موقعیت یاب و... در ارتفاع متفاوتی به دور زمین می گردند در مورد موضوعاتی؛ همچون طوفان و سیل، حوادث و تغییرات آب دریاها، طغیان رودخانه ها، محل گسل ها، آلودگی آنها، نقشه برداری و... به ما اطلاعات می دهند. کار ماهواره های مخابراتی، امکان برقراری ارتباطات تلفنی، ارسال برنامه های رادیو و تلویزیونی و امواج راداری است. ماهواره های هواشناسی در پیش بینی وضعیت هوا، به هواشناسان کمک می کنند. ماهواره های موقعیت



یاب جهانی (GPS Global Positioning System) از ۲۴ ماهواره تشکیل شده که به دور زمین در چرخش هستند. با روشن شدن دستگاه جی پی اس بر روی زمین، یک نقطه مشترک بین سه ماهواره به دست می آید. نقطه حاصل، موقعیت دقیق دستگاه بر روی سطح زمین است. **سیارک ها:** حاصل خرد شدن یک سیاره یا جسمی جامد هستند و شکل های غیر کروی و نامنظم داشته و کوچکتر از سیاره ها هستند.



**کمر بند سیارکی:** در منظومه شمسی، تعداد بسیار زیادی از سیارک ها در فاصله بین مریخ و مشتری، در مداری در حال گردش به دور خورشید هستند که به آن کمر بند سیارکی گفته می شود. **شهاب سنگ ها:** سنگ های فضایی که وارد جو زمین شده و به سطح زمین برخورد می کنند، شهاب سنگ (شخانه) نامیده می شوند. شهاب سنگها بیشتر آهنی هستند و به همین دلیل، تیره اند. بیشتر شهاب سنگ ها به سطح اقیانوس ها اصابت می کنند زیرا سطح اقیانوس ها، ۷۵٪ سطح کل سیاره زمین است.

**شهاب:** نور حاصل از سوختن سیارک ها در جو زمین شهاب نام دارد تیرهای درخشان نور گذرایی ایجاد می کند و به سرعت، می گذرند.

### پرسش های فصل دهم

۱- با ذکر مثال توضیح دهید که منجمان ایرانی و اسلامی چگونه به توسعه علوم نجوم کمک نمودند؟

۲- واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- شهاب سنگ (شخانه):

ب- قمر:

پ- سال نوری:

ت- کهکشان:

ث- شهاب:

۳- در جای خالی کلمه مناسب قرار دهید.

الف- ..... با اختراع تلسکوپ مطالعات علمی و منسجم از منظومه شمسی به فضاهای کهکشانی، گسترش داد.

ب- در گذشته، برای تعیین زاویه ارتفاع ستارگان، سیارات، ماه و خورشید در زمانهای مختلف سال از ..... استفاده می کردند.

پ- دانشمندان نجوم از قرن هجدهم میلادی تاکنون را دوران ..... ، نام گذاری نموده اند.

ت- فاصله زمین تا خورشید، حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که یک ..... نامیده می شود.

ث- قمر زمین ، ..... در فاصله ..... کیلومتری از زمین با تندی متوسط ..... کیلومتر در ثانیه به دور زمین می گردد.

۴- منظور از آلودگی نوری چیست؟

۵- الف- منظور از صورت فلکی چیست؟

ب- کدام ویژگی صورت های فلکی باعث استفاده از آنها به عنوان تقویم می شده است؟

- ۶- رابطه ی میان (منظومه شمسی- کهکشان - کیهان ) را به طور خلاصه بنویسید.
- ۷- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.
- الف- آلودگی نوری و آلودگی هوا از جمله موانعی بر سر راه رصد ستارگان در آسمان هستند. ( )
- ب- مطالعه ی منظومه های فرا خورشیدی با روش های مشاهده ای و تلسکوپ های نوری امکان پذیر است. ( )
- پ- بیشتر سیارک های منظومه شمسی در کمربند سیارکی، بین مشتری و زحل قرار گرفته است. ( )
- ت- سیارک ها حاصل خرد شدن یک سیاره هستند و شکل های غیر کروی و نامنظم دارند. ( )
- ث- به ماهواره ها، قمر های مصنوعی گفته می شود. ( )
- ۸- فاصله ستاره فرضی الف تا زمین ۴ واحد نجومی و فاصله ستاره فرضی ب تا زمین ۲ سال نوری است.
- الف- نور کدام ستاره در شرایط جوی یکسان زودتر به زمین می رسد؟
- ب- فاصله ستاره الف تا زمین حدودا چند کیلومتر است؟
- ۹- الف- انرژی خورشیدی چگونه خلق می شود؟ توضیح دهید.
- ب- خورشید برای ما چه ویژگی های منحصر به فردی دارد؟
- ۱۰- در روز چگونه می توان با استفاده از خورشید جهت یابی جغرافیایی کرد؟
- ۱۱- چگونه می توان جهت قبله را تعیین کرد؟
- ۱۲- سیاره های منظومه شمسی به ترتیب فاصله از خورشید به دو گروه تقسیم می شوند نام و سه مورد از ویژگی های آنها را بنویسید.
- ۱۳- تعریف امروزی دانشمندان از (سیاره) چیست؟
- ۱۴- انواع ماهواره هایی که در فضای اطراف زمین وجود دارند را نام برده و کار آنها را توضیح دهید.
- ۱۵- چگونه کار ماهواره های موقعیت یاب جهانی (جی پی اس GPS) را توضیح دهید.

گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- اگر سن شما ۱۵ سال تمام باشد، ماه چند بار دور شما چرخیده است؟

- الف-  $29 \times 15$       ب-  $24 \times 15$       پ-  $12 \times 15$       ت-  $365 \times 15$

۲- در خورشید به ترتیب مقدار کدام عنصر در حال افزایش و کدام عنصر در حال کاهش است؟

- الف- آهن- سدیم      ب- هیدروژن- هلیوم      پ- نئون- آرگون      ت- هلیوم- هیدروژن

۳- بر اساس ویژگی داده شده برای دو سیاره الف و ب در جدول، کدام گزینه صحیح است؟

سیاره	قطر (کیلومتر)	زمان حرکت انتقالی	اتمسفر	جنس
الف	۱۳۷۴۰۰	۱۲ سال	دارد	گازی
ب	۱۲۱۰۰	۲۲۵ روز	ندارد	سنگی

الف- دمای سیاره ب از سیاره الف کمتر است.

ب- چگالی سیاره ب از سیاره الف کمتر است.

پ- سرعت چرخش سیاره ب بیشتر است.

ت- امکان مشاهده شهاب در آسمان سیاره الف بیشتر است.

۴- زاویه انحراف قبله ی کدام یک از شهرهای مشهد - سمنان - زاهدان و زنجان کمتر است؟

- الف- زنجان      ب- مشهد      پ- سمنان      ت- زاهدان

۵- یک سال نوری حدودا چند واحد نجومی است؟

- الف-  $63.067$       ب-  $498.72$       پ-  $31536$       ت-  $52560$

۶- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

الف- گرمای خورشید حاصل شکافت هسته ای است.

ب- دب اکبر از هفت ستاره تشکیل شده است

پ- بیشتر شهاب سنگ ها در کجا سقوط می کنند؟

- الف- قاره ها      ب- اقیانوس ها      پ- قطب های زمین      ت- بیابان ها

۸- سخانه ها برای کدام دسته از سازه های بشری تهدید جدی تری محسوب می شوند؟

- الف- ساختمان ها      ب- جاده ها      پ- هوایماها      ت- ماهواره ها

۹- در سیاراتی که اتمسفر ندارند، پدیده شهاب وجود ..... و ناهمواری های فراوان در سطح آن ها به دلیل برخورد ..... است.

- الف- دارد- سیارک      ب- ندارد- شهاب سنگ      پ- ندارد- قمر      ت- دارد- سخانه

۱۰- جهت قبله در کشور ما ایران به کدام طرف است؟

- الف- جنوب      ب- شمال غربی      پ- جنوب غربی      ت- جنوب شرقی

### فصل یازدهم: گوناگونی جانداران

ارسطو، فیلسوف یونانی جانوران را در سه گروه خشکی زی، آبی و هوایی و گیاهان را در سه گروه علف ها، درختچه ها و درخت ها جای داد. **کلید شناسایی:** ویژگی های جانداران که راهنمای قرار گرفتن جانداران در یک گروه خاص شده و باید از بین دو حالت، یکی انتخاب شود. مثل داشتن یا نداشتن ستون مهره را کلید شناسایی گویند.

**پنج گروه (سلسه) اصلی جانداران: باکتری ها، آغازیان، قارچ ها، گیاهان و جانوران.**

#### خلاصه رده بندی پنج فرمانرو جانداران

باکتری ها	باکتری های کروی، باکتری های میله ای، باکتری های بیج خورده و باکتری های خمیده
آغازیان	سیانو باکتری ها پروتوزوئرها آمیبا، مزک داران، تازک داران، هاگ داران
قارچ ها	چلیک ها قارچ های چلیک مانند، قارچ های کیسه دار، قارچ های بازیدار، قارچ های ناقص
گیاهان	بدون دانه دم اسپین، پنجه گرگیان، سرخس ها آوند دار دانه دار نهادانگان سرو، کاج دولبه ای ها لوبیا، گل سرخ تک لپه ای ها گندم، ذرت
جانوران	اسفنج ها کیسه تنان کرم ها نرم تنان پندپایان خارپوشان طناب داران اولیه شیشه ای، آهنکی، شاخی هیدر، عروس دریایی، مرجان ها پهن، میله ای، حلقوی دوکفه ای ها، تنکم پایان، سر پایان حشرات، سخت پوستان، هزارپایان، عنکبوتیان توتیا، لاله دریایی، ستاره دریایی طناب داران اولیه ماهی ها دهان گردان، ماهی های غضروفی، ماهی های استخوانی دوزستان خزندگان پرندهگان پستانداران

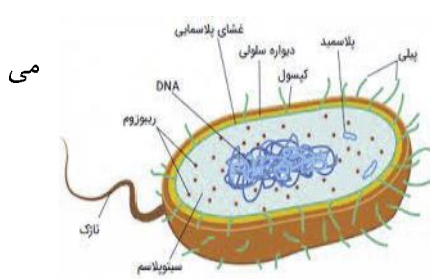
در گروه بندی جانداران ابتدا ویژگی های مهم تر و اصلی تر اساس طبقه بندی قرار می گیرد و جانداران بیش تری را شامل می شود. در گروه های فرعی تر، تعداد جانداران هر گروه کم تر شده ولی شباهت های آنها بیش تر می شود.

**گونه:** جاندارانی شبیه هم که می توانند از طریق تولید مثل، زاده هایی شبیه به خود بوجود آورند که قابلیت زنده ماندن و تولید مثل دارند. **نام گذاری جانداران:** نام علمی دو بخشی که ابداع لینه زیست شناس سوئدی است، شامل قسمت اول جنس و قسمت دوم نوع گونه جاندار را مشخص می کند.

گروه بندی جانداران برای نمونه قمری خانگی: ۱-سلسله: جانوران ۲-شاخه: مهره داران ۳-رده: پرندهگان ۴-راسته: کبوترسانان ۵-خانواده (تیره): کبوترها ۶-جنس (سرده): قمری ها ۷-گونه: قمری خانگی

**۱-باکتری ها:** جانداران تک سلولی و بدون هسته هستند، اشکال متفاوتی دارند و در همه جا یافت می شوند. بسیاری از باکتری ها بی ضرر هستند برخی از باکتری ها، مفید هستند. مثلاً باکتری های که در دستگاه گوارش ما زندگی می کنند، افزون بر کمک به گوارش

غذا مانع از فعالیت باکتری های بیماری زا می شوند. در پاک سازی محیط زیست از طریق تجزیه کردن لاشه گیاهان و جانوران (کودرست

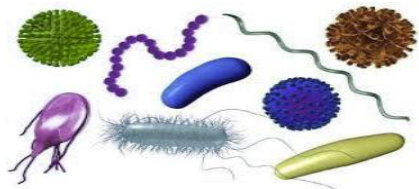


ها)، تولید گیاهان مقاوم به آفت، تولید دارو و تهیه مواد غذایی (مانند لاکتو باسیل هادر تولید ماست و استو باسیل ها در تولید سرکه) کاربرد دارند. عده کمی از آنها باعث ایجاد بیماری شونداگر نوعی باکتری به نام کلستریدیوم بوتولیوم ( Clostridium botulinum ) در مواد کنسرو شده باشد، درون آنها تکثیر یافته و و سم مرگباری ایجاد می کند هنگام خرید کنسرو توجه کنید که سر و ته قوطی برآمده نباشد. از خریدن قوطی کنسروی که سر و ته آن برآمده است خودداری کنید. این سم با حرارت تجزیه می شود. توجه کنید که امکان وجود این باکتری در ماهی خام نیز وجود دارد.

**یوکاریوت** (هو هسته ای) : جاندارانی که در باخته هایشان هسته دارند و ماده وراثتی (DNA) درون هسته است.

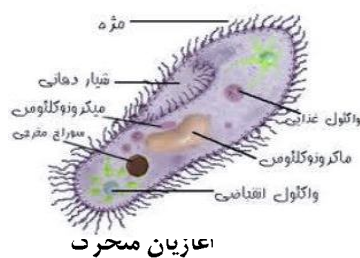
**پروکاریوت** (پیش هسته ای) : جانداران که، پوششی در اطراف ماده وراثتی وجود ندارد و در نتیجه در سلول آنها هسته ندارند. برخی از ویژگی های باکتری ها عبارت انداز:

- ۱- از نظر شکل به سه گروه اسپریل ها (ماریچی (فتری) شکل)، باسیل ها (میله مانند) و کوکسی ها (کروی شکل)
- ۲- پروکاریوت هستند.



- ۳- دیواره سلولی دارند و برخی از باکتری ها به گیاهان و آغازیان شباهت دارند.
- ۴- ساختمان سلولی نسبتا ساده ای دارند.
- ۵- تقریبا در همه جا یافت می شوند در چشمه های آب داغ، دریاچه های نمک

**۲- آغازیان:** اولین جانداران روی زمین هستند. جلبک سبز نوعی آغازی تک سلولی است که در آب های راکد به وجود می آید. جلبک ها نقش بسیار مهمی در چرخه حیات دارند. جلبک ها از لحاظ رنگ به سه گروه سبز، قرمز و قهوه ای (یا طلایی - قهوه ای) تقسیم می شوند. جلبک ها به کمک فتوسنتز، غذا و اکسیژن تولید می کنند و غذای بسیاری از جانوران، ماهی ها و انسان هستند. در تهیه مواد بهداشتی - آرایشی کاربرد دارند. در تولید سوخت های پاک به کار می روند. از جلبک ها ماده ای به نام آگار تهیه می کنند که در صنایع غذایی و بهداشتی کاربرد فراوان دارد. از برخی از آغازیان در صنعت استفاده می شود. برخی از



آغازیان پوسته ای از جنس سیلیس دارند و از این پوسته در صنایع مختلف مانند شیشه سازی و تهیه سمباده استفاده می شود. در آبهای متفاوت، انواع مختلفی از آغازیان تک سلولی کلروفیل دار، انواع متحرک و غیرمتحرک یافت می شوند. انواع متحرک آنها، زائده هایی به نام مژک (به تعداد زیاد و کوتاه) یا تاژک (به تعداد کم و نسبتا بلند) دارند و حرکت آنها موجب حرکت جانداران می شود. بعضی از آغازیان انگل هستند، مانند آمیب که در انسان ایجاد اسهال خونی می کند.



مخمر قارچ تک یاخته ای

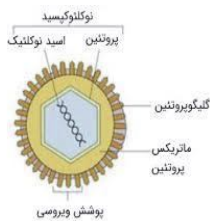
**۳- قارچ ها:** قارچ ها مانند کپک نان توانایی فتوسنتز ندارند. مواد مورد نیاز قارچ، از تجزیه مواد آلی موجودات زنده به دست می آید. این جانداران بر روی خاک، تنه درخت، درون گیاهان و یا به عنوان انگل درون بدن جانداران دیگر زندگی می کنند. قارچها در همه محیط ها توانایی زندگی دارند. قارچ ها نیز دو نوع تک سلولی و پرسلولی دارند. برخی از قارچ ها مفید و برخی دیگر مضر هستند. مخمرها و قارچ های خوراکی از جمله قارچ های مفید می باشند. قارچ های آفت مانند زنگ گندم و سیاهک گندم، و قارچ های انگل مانند لکه های

قارچ لای انگشتان پا یا روی پوست وقارچ های سمی، از قارچ های مضر هستند. قارچ ها نقش بسیار مهمی در چرخه زندگی در طبیعت دارند. آنها باعث تجزیه شدن اجساد جانداران مرده می شوند. همچنین قارچ ها، غذای بسیاری از جانداران هستند. بعضی قارچ ها پر یاخته ای و بعضی تک یاخته ای اند.

**ویروس ها:** بیشتر ویروس ها مانند ویروس سرماخوردگی، کرونا، آنفلوآنزا مضر هستند، به صورت انگل اجباری درون یاخته های بدن



موجودات زنده تکثیر می شوند، ساختار یاخته ای ندارند. در خارج از بدن شبیه بلور است و تکثیر نمی شود. ویروس ها از نوکلئیک اسید (DNA یا RNA) و پوشش پروتئینی به نام کپسید ساخته شده اند. ویروس ها را مرز بین موجودات زنده و غیر زنده می دانند چون در خارج از سلول زنده موجودات دیگر، هیچ فعالیتی ندارند. ویروس ها می توانند به درون یاخته های همه جانداران وارد شوند و آنها را وادار به ساختن ویروس کنند. ویروس ها وقتی به سلول میزبان وارد می شوند، دی ان ای خود را به هسته سلول میزبان می فرستند



و بدین ترتیب ویروس های بیش تری به وجود می آید. ویروس ها از طریق خون، مخاط بدن، هوای تنفسی و... از فردی به فرد دیگر منتقل می شوند. یکی از کشنده ترین ویروس ها، ویروس ایدز (اچ آی وی) می باشد. این ویروس با از کار انداختن سیستم ایمنی باعث مرگ فرد مبتلا می گردد. فرد آلوده به ویروس ایدز قدرت دفاعی در برابر میکروب های بیماری زا و انواع سرطان ها را ندارد و در نتیجه در طی بیماری های ساده مانند سرماخوردگی به طور درازمدت از می میرد. ویروس ها توانایی تغییر ساختار دی ان ای خود را دارند مانند کرونا ویروس، ویروس آنفلوآنزا به این جهت می توانند بیماری های جدید و

ناشناخته ای را به وجود آورند مانند ویروس سارس، مرس، کووید ۱۹ و ...، شیوع بیماری های ویروسی جدید در دنیا از نگرانی های دانشمندان است. از آنجا که ویروس ایدز به گویچه های سفید حمله می کند، هر وسیله تیزی که به ویروس ایدز آلوده باشد، آن را از طریق بریدگی هایی که ایجاد می کند (هر چند کوچک و جزئی) به بدن فرد سالم منتقل می کند؛ بنابراین اشیایی مانند تیغ، سرنگ، مسواک، وسایل تتو و خالکوبی در صورت آلوده بودن، ویروس ایدز را از فردی به فرد دیگر منتقل می کنند. مهمترین راه مبارزه با ویروس ها، پیشگیری از گسترش آنها است. استفاده از ماسک، شستن دستها و رعایت فاصله اجتماعی از جمله راه های جلوگیری از گسترش و ابتلا به انواع ویروس های تنفسی مانند کرونا، آنفلوآنزا، سرماخوردگی و... است.

### پرسش های فصل یازدهم

۱- هر یک از اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف-گونه:

ب-کلید شناسایی:

پ-یوکاریوت (هو هسته ای):

ت-پروکاریوت (پیش هسته ای):

۲- پنج سلسه جانداران (موجودات زنده) را نام ببرید.

۳- الف-طبقه بندی جانداران از گروه های بزرگ به کوچک را کامل کنید.

سلسله ← ..... رده ← ..... تیره (خانواده) ← ..... ← .....

ب- در گروه بندی ها از بالا به پایین گروه ،تعداد شباهت ها و تفاوت های اعضای گروه چه تغییری می کند؟

۴- ارسطو فیلسوف یونانی جانوران و گیاهان را چگونه طبقه بندی می کرد؟

۵- مهمترین راه پیشگیری از ابتلا به بیماری های میکروبی چیست؟ توضیح دهید.

۶-الف- چند باکتری مفید نام ببرید.(چهار مورد)

ب- چند بیماری که عامل آن باکتری است را نام ببرید.

۷-در جای خالی کلمه علمی مناسب قرار دهید.

الف- باکتری هارا از روی ..... به سه گروه ، ، تقسیم می کنند.

ب- نام گذاری علمی جانداران ، ابتدا ع ..... بود،قسمت اول ..... و قسمت دوم ..... جاندار رامشخص می کند.

پ- در نام گذاری علمی جانداران مشکل تشابه ..... ایجاد نمی شود.

ت- جلبک ها از روی ..... به سه گروه ، و تقسیم می کنند.

۸- الف- از اهمیت و کاربرد آغازیان جلبک ها مانند به چند مورد اشاره کنید.

ب- چند بیماری که عامل آن آغازیان است را نام ببرید

۹- الف- از اهمیت و کاربرد قارچ ها به چند مورد اشاره کنید.

ب- چند بیماری که عامل آن قارچ است را نام ببرید.

۱۰- الف- ویروس ها چگونه تولید مثل می کنند؟

ب- چند بیماری که عامل آن ویروس است را نام ببرید.

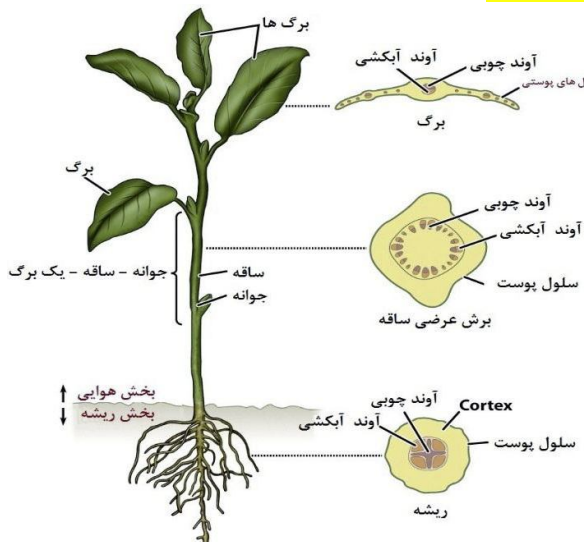
پ- چرا دانشمندان ویروس هارا زنده نمی دانند؟

۱۱- برای مبتلا نشدن به ویروس خطرناک ایدز باید چه نکاتی را رعایت کرد؟ چهارمورد

گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱- باکتری هر ۱۰ دقیقه یک بار تقسیم می شود از تقسیم چه تعداد از این نوع باکتری پس از ۵۰ دقیقه ۲۲۴ باکتری حاصل می شود؟  
 الف- ۶  ب- ۵  پ- ۷  ت- ۸
- ۲- عامل کدام بیماری از نظر نحوه زندگی با بقیه عوامل تفاوت اساسی دارد؟  
 الف- بیماری زخم بین انگشتان پا  ب- سل  پ- سرماخوردگی  ت- کزاز
- ۳- ویروس ها در کدام مورد می توانند زندگی کنند؟  
 الف- تخم مرغ جنین دار  ب- آب قند  پ- پلاسماي خون  ت- آبگوشت
- ۴- طبقه بندی کدام سلسله جانداران بر اساس شکل است؟  
 الف- جانوران  ب- گیاهان  پ- باکتری ها  ت- آغازیان
- ۵- کدام گروه از جانداران زیر پیش هسته ای (پروکاریوت) هستند؟  
 الف- قارچ ها  ب- باکتری ها  پ- جانوران  ت- گیاهان
- ۶- مبارزه با کدام گروه میکروب ها بسیار مشکل است؟  
 الف- قارچ ها  ب- باکتری ها  پ- ویروس ها  ت- آغازیان
- ۷- این جانداران بسیاری از میوه ها مانند انگور، سیب، جو، گندم و... را تجزیه کرده گاز کربن دی اکسید و الکل تولید می کنند.  
 الف- مخمر ها  ب- جلبک ها  پ- ویروس ها  ت- آمیب ها
- ۸- کدام گروه میکروب ها، انگل اجباری سلول های زنده موجودات زنده هستند؟  
 الف- قارچ ها  ب- باکتری ها  پ- ویروس ها  ت- آغازیان
- ۹- گروهی از این جانداران انگل گیاهان و جانوران بوده و با هاگ تولید مثل می کنند و یوکاریوت هستند؟  
 الف- قارچ ها  ب- باکتری ها  پ- ویروس ها  ت- جلبک ها
- ۱۰- در بین کدام گروه از جانداران زیر، فتوسنتز کننده های فراوانی وجود دارد که اکسیژن و غذا تولید می کنند.  
 الف- قارچ ها مانند مخمر  ب- باکتری ها مانند باسیل ها   
 پ- ویروس ها مانند اوریون  ت- آغازیان مانند جلبک ها

## فصل دوازدهم: دنیای گیاهان



**فتوستتوز:** غذا سازی گیاهان با کمک نور خورشید را فتوستتوز می گویند. در این فرایند، کربن دی اکسید و آب مواد خام و مواد ساخته شده کربوهیدرات (گلوکز) و اکسیژن است. انرژی نورانی خورشید به صورت انرژی شیمیایی در مولکول های مواد آلی ذخیره می شود. انسان و جانوران برای به دست آوردن غذا و اکسیژن به گیاهان وابسته اند.

**آوند:** بافت لوله مانندی در گیاهان که مواد را جابه جا می کنند. رگبرگ ها دسته ای از آوندهای چوبی و آبکشی است.

**آوند چوبی:** آب و مواد معدنی (شیره خام) را از ریشه به اندام های دیگر می برند. بیشتر قطر ساقه و ریشه درختان از بافت آوندچوبی ساخته شده است.

**آوند آبکشی:** مواد ساخته شده در اندام های فتوستتوزکننده را به

سراسر گیاه می برند. در زیر پوست ساقه قرار دارد. مواد غذایی که در برگ ساخته می شود در قسمت های مختلف گیاهان می تواند ذخیره شود. در هویج، چغندر، ترب، شلغم مواد غذایی در ریشه ذخیره می شود. در سیب زمینی مواد غذایی در ساقه زیر زمینی ذخیره می شود. در نیشکر مواد قندی در ساقه ذخیره می شود.

**تارهای کشنده:** رشته های ظریفی که روی ریشه قرار دارند، تار کشنده نامیده می شوند هر تار کشنده در واقع یک سلول بسیار طویل است. دیواره تار کشنده نازک است؛ بنابراین آب و مواد معدنی محلول در آن می توانند از دیواره تار کشنده عبور کنند و وارد ریشه شوند.

بخش زیادی از آبی که گیاه جذب می کند، به صورت بخار از روزنه های برگ خارج شده و نیروی مکشی در برگها گیاه ایجاد می شود که در حرکت رو به بالای آب در گیاه نقش دارد.

**گیاهان بدون آوند:** خزه ها قدیمی ترین گیاهان روی زمین اند. به دلیل نداشتن آوند، ارتفاع زیادی ندارند. ساقه، برگ و ریشه حقیقی ندارند. اجزایی شبیه برگ و ساقه و ریشه سا دارند که از یک یا چند یاخته ساخته شده اند. خزه ها با هاگ تکثیر می شوند. هاگ ها در هاگدان موجود در رأس خزه تشکیل می شوند. هاگ وقتی در جای مرطوب قرار می گیرد، رشد می کند و از آن خزه جدیدی می روید.

**سرخس ها:** اولین گروه از گیاهان آونددار و دارای ساقه زیرزمینی اند. از این ساقه ها برگ هایی بادمبرگ طویل ایجاد می شود که ظاهری شبیه شاخه دارند. در پشت برگ های سرخس مجموعه ای هاگدان نازجی یا قهوه ای دیده می شود که در آنها هاگ تشکیل می شود. هاگ ها با قرار گرفتن در جای مرطوب، رشد و سرخس جدیدی ایجاد می کنند. سرخس ها دانه تولید نمی کنند گل و میوه ندارند.

**بازدانگان:** بازدانگان مانند سرو ها و کاج ها ریشه ساقه و برگ های سوزنی شکل دارند. گیاهان همیشه سبز گفته می شوند چون برگ آنها هر دو سال به تدریج می ریزد. گل ندارند؛ اما دانه تولید می کنند. کاج و سرو دارای مخروط های نر و ماده اند. مخروط های نر در اواخر تابستان و اوایل بهار در سر شاخه ها تشکیل شده و پس از گرده افشانی به زمین میریزند. هر مخروط ماده کاج از تعدادی پولک ساخته شده که محل تشکیل دانه است.



**نهان دانگان ( گیاهان گلدار):** بسیاری از گیاهانی که امروزه روی زمین وجود دارند، از گیاهان گلدارند. انواع میوه ها ، گوجه فرنگی ، خیار ، کدو، بادمجان، آفتابگردان، زیتون و .... گیاهان گلدار بسیار گوناگون اند و در آب وهواهای متفاوتی رشد می کنند. دانه در میوه محصور شده و به همین علت به آنها نهان دانه نیز می گویند. به دو گروه دولپه ای و تک لپه ای تقسیم می شوند.

تفاوت تک لپه ای ها با دولپه ای ها								
مثال	اجزای گل	دانه	آوند ها در ریشه	آوند ها در ساقه	ریشه	ساقه	برگ ها	
<b>تک لپه</b>	ذرت، گندم، جو، خرما	مضربی از ۳ قسمتی	آوندهای چوبی و آبکشی روی یک حلقه	آوندهای چوبی و آبکشی پراکنده	افشان	توخالی	باریک با رگبرگ های موازی	
<b>دو لپه</b>	شمعدانی، گردو، لوبیا	مضربی از ۴ یا ۵ دوقسمتی	آوند های آبکش بین آوندهای چوبی	آوندهای چوبی و آبکش در یک حلقه	راست	توپر	پهن با رگبرگ های منشعب	

**گیاهان در زندگی ما:** تولید غذا و اکسیژن، جذب گاز کربن دی اکسید هوا، تولید چوب برای صنایع چوبی ، تهیه کاغذ، تولید مواد دارویی مانند زردچوبه، دارچین، عرق نعنا و پونه ، آویشن، بابونه و صدها داروی گیاهی دیگر، به عنوان ماده اولیه بعضی از داروها در پزشکی و داروسازی به کار می روند مثلاً نوعی دارو که برای بیماران قلبی به کار می رود، از گیاهی به نام گل انگشتانه به دست می آید. از نوعی باقلا ماده ای به دست می آورند که با استفاده از آن، گروه خونی را شناسایی می کنند .

### پرسش های فصل دوازدهم

۱- مفاهیم زیر را تعریف کنید.

الف- شیر ی خام:

ب- آوند چوبی:

پ- آوند آبکش:

ت- شیر ی پرورده:

۲- شش مورد از اهمیت گیاهان را بنویسید.

۳- در جمله های زیر یک یا دو غلط علمی وجود دارد، آنها را مشخص نموده و اصلاح نمایید.

- الف - هراتار کُشنده ریشه، یک سلول بسیار کوتاه است که دیواره بسیار ضخیمی دارد تا آب و املاح از خاک وارد آن شوند.
- ب- سلول های که در گیاه فتوسنتز نمی کنند مواد مغذی مورد نیاز خود را از آوند های چوبی دریافت می کنند.
- پ- در گیاهان بازدانه، گرده توسط مخروط ماده و تخمک در مخروط نر تولید می شود .
- ت- در گیاهان گل دار، دانه درون مخروط به وجود می آید اما در بازدانگان مانند سرو، دانه ها درون میوه به وجود می آیند.
- ۴- در جای خالی کلمه علمی مناسب قرار دهید.

الف- بیشتر قطر ساقه و ریشه را آوند ..... تشکیل می دهد.

ب- آب و املاح توسط از خاک جذب شده و وارد آوند های ..... می شوند تا به برگ ها برسند.

پ- خزه ها به علت نداشتن ..... کوتاه هستند و نمی توانند ارتفاع زیادی پیدا کنند.

ت- اندام فتوسنتز کننده در گیاه نام دارد. اما سایر قسمت های رنگ گیاه هم فتوسنتز انجام می دهند.

ث- بافت لوله مانند که در گیاهان مواد را جابه جا می کند نام دارد.

۵- مواد غذایی که در برگ ساخته می شود در قسمت های مختلف گیاهان می تواند ذخیره شود. برای هر کدام مثالی بزنید.

۶- جمله های درست و نادرست را انتخاب کنید.

الف- گیاه تمام آبی را که جذب می کند به مصرف می رساند. ( )

ب- خروج آب به صورت بخار از روزنه های برگ، نیروی مکشی برای بالا رفتن آب در آوند های آبکشی ایجاد می کند. ( )

پ- هاگدان های سرخس به صورت برآمدگی های نارنجی یا قهوه ای رنگ در پشت برگ ها قرار دارند. ( )

ت- در کاکتوس اندام فتوسنتز کننده ساقه است و برگ ها به صورت تیغ درآمده اند. ( )

۷- ویژگی خزه ها را به طور خلاصه توضیح دهید.

۸ - چگونه می توانید خروج بخار آب از برگ را اثبات کنید؟

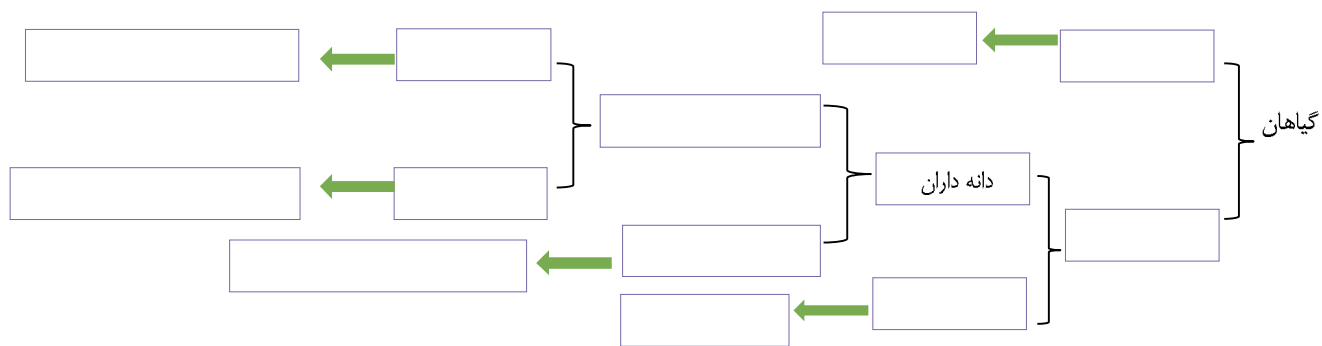
۹- چگونه عمل فتوسنتز در گیاه را با نوشتن معادله نوشتاری توضیح دهید. مواد خام و محصولات فتوسنتزی را مشخص کنید.

۱۰- ویژگی سرخس هارا به طور مختصر توضیح دهید

۱۱- ویژگی بازدانگان (مخروط داران) را به طور مختصر توضیح دهید

۱۲- ویژگی نهان دانگان (گیاهان گلدار) را به طور مختصر شرح دهید.

۱۳- گروه بندی (طبقه بندی) گیاهان را کامل کنید.



۱۴- ویژگی های نهان دانه ها و بازدانه ها را با هم مقایسه کنید. (۴ مورد)

۱۵- پنج تفاوت گیاهان تک لپه ای و دو لپه ای را بنویسید.

۱۶- غلظت کربن دی اکسید هوا چه اثری بر میزان فتوسنتز گیاهان دارد؟ توضیح دهید.

۱۷- چهار مورد از تفاوت های آوند چوبی با آوند آبکش را بنویسید؟

گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱- کربو هیدرات ها در کدام قسمت گیاه ساخته می شود؟  
 الف-ساقه  ب- ریشه  پ- اندام های سبز  ت- فقط برگ
- ۲- کدام گزینه در مورد آوند آبکشی درست نیست؟  
 الف- محتویات آن مواد قندی فراوان دارد.  ب- شیره پرورده را به همه جای گیاه می برد.   
 پ- فاقد دیواره چوبی هستند.  ت- فقط در برگها دیده می شود.
- ۳- کدام سلول ها ی برگ کلروفیل دارند و غذاسازی می کنند؟  
 الف- روپوست بالایی  ب- روپوست پایینی  ت- پ-رگبرگ  ت- میان برگ
- ۴- کدام یک از درختان زیر قدمت بیشتری در زمین دارد؟  
 الف- بلوط  ب- سیب  پ- کاج  ت- گیلاس
- ۵- در کدام گیاه گرده افشانی وجود ندارد؟  
 الف- سرو  ب- سرخس  پ- ذرت  ت- لوییا
- ۶- کدام مورد شباهت خزه و سرخس است؟  
 الف- داشتن آوند  ب- داشتن ریشه  پ- تولید هاگ  ت- داشتن ساقه
- ۷- کدام مورد ویژگی مخروط های نر کاج است.  
 الف- سبز رنگ هستند  ب- گرده تولید می کنند  پ- محل تشکیل دانه اند  ت- تا سه سال می مانند
- ۸- کدام مورد جزء اندام های زایشی در گیاهان نهان دانه است؟  
 الف- گل  ب- ساقه  پ- ریشه  ت- برگ
- ۹- کدام یک از گزینه های زیر، به ترتیب گیاهان بی دانه، بازدانه و نهان دانه است.  
 الف- سرخس-خزه- گلابی  ب- توت- هندوانه- کدو  پ- گردو-کاج-خیار  ت- سرخس- سرو- سیب
- ۱۰- افزایش کدام مورد در افزایش مقدار فتوسنتز موثر نیست؟  
 الف- اکسیژن  ب- نور  پ- دما  ت- کربن دی اکسید

## فصل سیزدهم: جانوران بی مهره

**جانوران** نمی توانند برای خود غذا بسازند و غذای خود را از گیاهان، آغازیان یا جانوران دیگر به دست می آورند به این جهت به آنها مصرف کننده گفته می شود. سلسله جانوران به دو شاخه مهره داران و بی مهره ها تقسیم می شود. از دو میلیون گونه جانوری شناسایی شده ۹۸ درصد بی مهره و تنها ۲ درصد مهره دار است.

**شاخه بی مهره ها** به شش رده اسفنج ها، کیسه تنان، کرم ها، نرم تنان، بندپایان و خارپوستان تقسیم می شود. بی مهره ها اسکلت



خارجی از جنس آهک، صدف، کیتین، سیلیس و .. دارند. در برخی مانند کرم ها، بدون اسکلت هستند.

**۱- اسفنج ها** بدن آنها از تعداد زیادی سلول های تقریباً شبیه هم ساخته شده، ساده ترین جانوران دریازی که هیچ دستگاهی در بدن خود ندارند، در یک جا ثابت و چسبیده و شکل معینی ندارند. در پیکر اسفنج، سوراخ های کوچکی وجود دارد که آب از آنها وارد شده و از سوراخ بزرگ بالای اسفنج خارج می شود. اسفنج ها محل زیست انواعی از جلبک ها و جانداران کوچک دریایی هستند. از آنها مواد دارویی نیز استخراج می شود. جنس دیواره اسفنج از آهک، سیلیس یا مواد پروتئینی است.

نقش **سلول های رشته دار** در دیواره بدن اسفنج ها : ۱- سبب حرکت آب در بدن اسفنج می شود و به تنفس و دفع مواد زائد کمک می کند. ۲- گرفتن ذره های غذایی از آب و گوارش ۳- همه سلولها از این مواد گوارش یافته، استفاده می کنند.



**۲- کیسه تنان** : مانند عروس دریایی، هیدر، مرجان، شقایق دریایی و... بدن کیسه مانند دارند. بازوهایی به کیسه متصل است. دهانه کیسه (محل گوارش)، محل ورود و خروج مواد است. بدن آن ها از چندین نوع سلول تخصصی مانند، گوارش، حرکت، حس کردن و ... دارد اما هیچ نوع اندام و دستگاهی ندارند. بزرگترین گروه کیسه تنان، مرجان ها هستند که اسکلتی آهکی دارند و ثابت هستند. از تجمع اسکلت آن ها، آب سنگ و جزایر مرجانی مانند جزیره کیش، خارک تشکیل می شود. در سواحل دریاها، دیواره های مرجانی مانند موج شکن، انرژی امواج دریا را می گیرند.

**۳- کرم ها** : بدون اسکلت بوده و به سه گروه تقسیم می شوند.

**الف- کرم های پهن** مانند پلاناریا، کرم کدو (نوراری) و برگی شکل (کپلک)، ساده ترین گروه کرم ها، بدنی پهن، دستگاه عصبی و گوارش ساده ای دارند. مواد غذایی از راه دهان وارد بدن شده و مواد زائد از سطح بدن خارج می شود. بیشتر کرم های پهن **انگل** هستند. مراحل رشد و نمو خود را در بدن چند موجود زنده از جمله انسان، گاو، سگ و... می گذرانند. بیشتر از طریق آب و غذا وارد بدن ما می شوند. تخم کرم کدوی سگی می تواند همراه سبزیجات، وارد بدن انسان و دامها شده و در کبد و شش تولید غده هایی کیسه مانند و پر آب کند که به آن کیست هیداتیک می گویند. با مصرف گوشت نیم پخته گاو آلوده به کرم کدو، نوزاد کرم کدو می تواند وارد بدن ما شود و سا لها در روده باقی بماند و ضمن مصرف غذای گوارش یافته ممکن است باعث انسداد روده شود. استفاده از آب آشامیدنی سالم، پختن کامل گوشت، شستن و ضدعفونی کردن سبزی ها و میوه ها و دستها مانع انتشار کرم ها می شود.

**ب- کرم های لوله ای** دستگاه گوارش، دهان و مخرج دارند. کرمک، آسکاریس و کرم قلاب دار از انواع انگل هستند. برخی زندگی آزاد دارند تعدادی از آنها در خاک زندگی می کنند که پس از خوردن باکتریها و قارچها، ترکیباتی را به خاک اضافه می کنند که باعث رشد بهتر گیاهان می شود. تخم کرم های لوله ای انگل بیشتر از طریق آب و سبزیجات آلوده، وارد بدن می شود و در دستگاه

گوارش به کرم بالغ، تبدیل می شود. وجود آسکاریس باعث درد ناحیه شکم، بی اشتها، اسهال و بدخوابی می شود. وجودخارش در ناحیه منخرج کودکان از علائم احتمالی وجودکرمک است و یکی از دلایل کم خونی ممکن است وجود کرم قلا بدار در بدن باشد. انجام آزمایش مدفوع مطمئن ترین راه تشخیص کرم های انگلی در بدن، است.

**پ-کرم های حلقوی:** مانند کرم خاکی، زالو و... افزون بر دستگا ه گوارش و عصبی، دستگاه های گردش خون و دفع مواد زائد

را هم دارند. بدنی حلقه حلقه، نرم و ماهیچه ای بایوست مرطوب ومویرگ های فراوانی برای جذب اکسیژن مورد نیاز از طریق پوست دارد. بیشتر کرم های حلقوی زندگی آزاد دارند؛ ولی تعداد کمی نیز انگل اند مانند زالوها. کرم خاکی باتغذیه از پسماند های گیاهی، نیتروژن ومواد معدنی بیشتری در اختیار گیاه قرار می دهد و با حفر تونل در خاک باعث زه کشی و جریان بهتر هوا و رشد ریشه شده، باعث افزایش حاصل خیزی خاک می شود. از زالوهای پرورشی و تمیز برای مکیدن خون بیماران و زالو درمانی استفاده می شود.

**۳-نرم تنان:** شامل شکم پایان مانند حلزونها و لیسه ها، سرپایان مانند هشت پایان و ده پا (نرم تن مرکب)، دو کفه ای ها مانند

صدف ها، بدنی نرم و بدون حلقه دارند در بیشتر آنها بخشی سفت به نام صدف، بدن را در بر گرفته و از آن حفاظت می کند

کارد های نرم تنان: ۱-تهیه نخ بخیه ۲-تولید کلسیم قابل جذب ۳-استخراج مروارید از درون صدف دوکفه ای ها

ضررهای نرم تنان: ۱-حلزون و لیسه از آفات گیاهی هستند۲- برخی واسطه انتقال بعضی از کرم های انگلی به انسان اند.



**۴-بند پایان:** بزرگترین گروه جانوران روی زمین هستند و در همه جا یافت می

شوند. بدن و اندام های حرکتی بند بند دارند. اسکلت خارجی و سختی از جنس

کیتین دارند که مانع رشد جانور است. به هنگام پوست اندازی، از اسکلت قبلی

خود جدا شده و یک اسکلت بزرگتر برای خود می سازند.

### طبقه بندی رده بند پایان

نام رسته	محل زندگی	قطعات بدن	تعداد پاها	مثال
حشرات	در همه جا	سر، سینه، شکم	۶	پروانه، مورچه، سوسک، ملخ، مگس، زنبور و... به علت خوردن غذاهای مختلف و سرعت زیاد تولید مثل فراوان هستند.
عنکبوتیان	خشکی	سر، شکم	۸	عنکبوت، عقرب، کنه، رطیل
سخت پوستان	آب و خاک مرطوب	-	۱۰	خرچنگ ها، خرخاکی، میگو واقسام کوچک شناور در آب که غذای وال ها و ماهی ها هستند.
هزار پایان	-	-	بیش از ده جفت	از بقیه بندیان کمیاب تر اند. هزار پای گیاه خوار، هزار پای گوشت خوار

فواید حشرات: ۱-گرده افشانی ۲- تولید موم و عسل ۳- غذای ماهی هاو آبزیان ۴- در مطالعات ژنتیک ۵- تخریب لاشه جانداران و

پاک سازی محیط

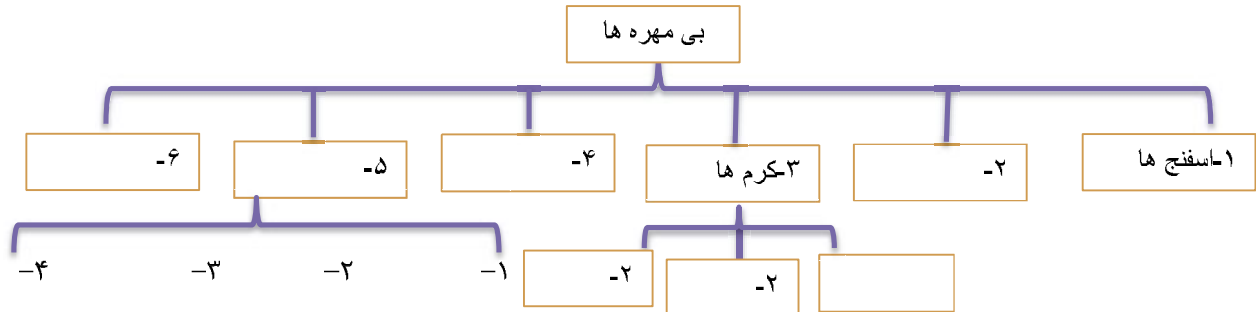
ضررهای حشرات: ۱- از بین بردن محصولات کشاورزی توسط ملخ ۲- خورده شدن چوب و کاغذ توسط موربانه ۳- مزاحمت های

مگس و پشه در هنگام استراحت ۴- انتشار عوامل بیماری زا توسط حشرات

۶- **خارتنان** : مانند ستاره دریایی، توتیا و سکه شنی، خیار دریایی، لاله دریایی و... دریازی اند. در سطح بدن و زیر پوست شان خارهایی وجود دارد. درون بدن آنها، دستگاه گردش آبی وجود دارد که کار دستگاه های گردش خون، تنفس و دفع را انجام می دهد.

### پرسش های فصل سیزدهم

۱- سلسله جانوران به دوشاخه بی مهره ها و مهره داران طبقه بندی می شوند. ۶ رده شاخه بی مهره ها و راسته آنها کامل کنید.



۲- اسفنج ها چه ویژگی های دارند؟ چگونه تغذیه می کنند؟

۳- چرا کیسه تنان به این نام نامگذاری شده اند؟ دئومونه کیسه تن نام ببرید.

۴- سه گروه کرم ها را با ذکر مثال نام ببرید.

۵- تفاوت کرم های پهن با دو گروه دیگر چیست؟

۶- از فواید کرم های لوله ای که در خاک زندگی می کنند دو مورد بنویسید.

۷- کرم های لوله ای انگل چگونه انسان را آلوده می کنند؟

۸- مراحل زندگی کرم کدو را به طور خلاصه نوشته و بنویسید چگونه انسان را آلوده می کند؟

۹- دلیل پوست اندازی جانوری مانند ملخ چیست؟

۱۰- جابه جایی و حرکت جانداران به منظور های مختلفی انجام می گیرد سه مورد را نام ببرید.

۱۱- در مورد چهار گروه بند پایان جدول زیر را کامل کنید.

مثال	خصوصیات ظاهری بدن	تعدادپاها	نام راسته
			۱-حشرات
			۲-
			۳-
			۴-

۱۲- به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید

الف- دو جانور از گروه نرم تنان نام ببرید که از آفات گیاهی به شمار می روند.

ب- چرا به جانوران مصرف کننده گفته می شود؟

پ- دلیل نامگذاری بند پایان به این نام چیست؟

۱۳- در جای خالی کلمه علمی مناسب قرار دهید.

الف-اسکلت خارجی از جنس.....، یا ..... است.

ب- اسکلت داخلی از ..... ساخته می شود.

پ- در بدن ..... هیچ دستگاهی وجود ندارد و جریان آب در بدن مواد غذایی را به سلول ها می برد.

ت- از تجمع اسکلت مرجان ها ، و جزایر تشکیل می شود مانند .....

۱۴- از کاربردهای نرم تنان به سه مورد اشاره کنید.

۱۵- خارپوستان چگونه جانورانی هستند و عملکرد بدنشان چگونه است ؟

۱۶- فواید و مضرات حشرات در دنیا ی ما را بنویسید؟

۱۷- راه های پیشگیری از ورود انگل ها به داخل بدن را بنویسید ؟ (۵مورد)

گزینه درست را انتخاب کنید.

۱- کدام گزینه صحیح نیست؟

- الف-ملخ اسکلت خارجی از جنس کیتین دارد.  ب- حلزونها می توانند واسطه انتقال کرم های انگل به انسان باشند.   
 پ- هزارپایان کیمیا ترین نوع بندپایان هستند.  ت- خرچنگ ها اسکلت داخلی دارد.

۲- کدام بی مهره از نرم تنان زیر در مکان متفاوتی نسبت به سایرین زندگی می کند؟

- الف- هشت پا  ب- حلزون  پ- نرم تن مرکب  ت- صدف دوکفه ای

۳- کدام موجود در بدن خود دستگاه گردش آب ندارد؟

- الف- عروس دریایی  ب- ستاره دریایی  پ- توتیا  ت- سکه شنی

۴- کدام مورد از فواید اسکلت خارجی نیست؟

- الف- محافظت از بدن  ب- جلوگیری از تبخیر آب  پ- جلوگیری از رشد بدن  ت- افزایش سرعت تغذیه

۵- با خوردن و تجزیه چارچ ها و باکتری ها به عنوان مصرف کننده، ترکیبات مفیدی را برای رشد بهتر گیاهان به خاک اضافه می کنند.

- الف- کرم های پهن  ب- کرم های حلقوی  پ- کرم های لوله ای  ت- همه کرم ها

۶- این گروه از کرم ها بدنی حلقه حلقه و ماهیچه ای داشته و به علت تنفس پوستی، باید پوست آنها مرطوب باشد.

- الف- کرم های حلقوی مانند کرم خاکی  ب- کرم های پهن مانند کرم کدوی گاوی   
 پ- کرم های قلاب دار مانند آسکاریس  ت- هیچ کدام از انواع کرمها پوست مرطوب ندارند.

۷- در بدن کدام گروه از جانداران زیرجهت حرکت مواد، یک طرفه است؟

- الف- اسفنج، کرم لوله ای  ب- پلاناریا، شقایق دریایی  پ- اسفنج، مرجان  ت- عروس دریایی، کپلک

۸- اساس طبقه بندی و نامگذاری اغلب بی مهره ها ..... است.

- الف- نوع تغذیه  ب- محل زندگی  پ- ساختار بدنی  ت- ویژگی ژنتیکی

۹- در کدام گروه از جانوران زیر ورود و خروج مواد غذایی یکی است؟

- الف- عروس دریایی، مرجان  ب- اسفنج، ستاره دریایی  پ- آسکاریس، کپلک  ت- شقایق دریایی، پلاناریا

۱۰- در کدام گزینه به ترتیب از هر سه گروه کرم های پهن، لوله ای و حلقوی وجود دارد.

- الف- کپلک، زالو، کدو  ب- کرم نواری، آسکاریس، کرم خاکی

- پ- کرمک، کرم قلاب دار، زالو  ت- زالو، کدو، نواری

### فصل چهاردهم: جانوران مهره دار

**شاخه مهره داران** شامل پنج رده ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و دوزیستان است. دارای اسکلت داخلی از جنس استخوان و غضروف بوده که از اندام های مهم مغز، قلب، شش ها و... محافظت می کنند و تکیه گاهی برای اندام های دیگر و ماهیچه ها هستند. به این جهت قدرت و سرعت حرکت در آنها بیشتر است.

**جانوران خونسرد:** دمای بدن ماهی ها، خزندگان و دوزیستان ثابت نیست و با تغییر دمای محیط، دمای بدنشان تغییر کرده و هم دمای محیط می شوند. به این جانوران، خونسرد گفته می شود. یعنی ماهی در آب سرد، احساس سرما نمی کند.

**جانوران خونگرم:** دمای بدن پرندگان و پستانداران همیشه ثابت است با تغییر دمای محیط بدنشان تغییر نمی کند به این جانوران خونگرم گفته می شود. جانوران خونگرم باید بتوانند دمای بدن خود را حفظ کنند به این جهت در سرما باید در لانه و جای گرم باشند و در هوای گرم بتوانند بدنشان را خنک نگه دارند.

**۱- ماهی ها:** با داشتن آبشش، باله، پوست پولک دار، بدن دوکی شکل و لغزنده برای زندگی در آب سازگار شده اند. آبششها، مویر گهای خونی فراوان، وجود دارد که عبور جریان آب از روی آنها، باعث تبادلات گازی بین آب و خون می شود. باله ها وظایف مختلفی را انجام می دهند، مانند باله دمی ایجاد حرکت، باله سینه ای و شکمی برای برقراری تعادل، چرخش، متوقف شدن و تغییر جهت حرکت مورد استفاده قرار می گیرد. در ماهی قزل آلا و ماهیان استخوانی با تنظیم هوای درون بادکنک شنا یا مثانه هوادار، ماهی می تواند به عمق یا سطح آب برود. خط جانبی (کاپولا) نوعی گیرنده مکانیکی در بدن ماهی است که در زیر پوست و دو سوی جانبی بدن ماهی ها قرار دارد. به عنوان یک اندام حسی به ماهی کمک می کند تا محیط اطرافش را درک کند. علاوه بر کمک به مسیریابی، به حفظ حیات هم کمک می کند. هنگامی که شکارچی به ماهی نزدیک می شود، ماهی با حس کردن تغییرات امواج مکانیکی متوجه خطر می شود و فرار می کند.

#### مقایسه انواع ماهی ها بر اساس اسکلت

نوع ماهی	مثال	دهان	دم	پوشش پوست	سری پوشش آبششی
۱- غضروفی	سفره ماهی، ااره ماهی، کوسه و ماهی خاویار	در سطح شکمی	نامتقارن	پولک	ندارند
۲- استخوانی	قزل آلا، شیرماهی، ماهی سفید، ماهی کپور، شیرماهی	در جلوی بدن	متقارن	فلس	دارند
۳- بی آرواره	مار ماهی، ماهی بادکش دار	مانند بادکش	دراز		ندارد



## ۲- دوزیستان : جانورانی مثل قورباغه ، وزغ و سمندر بخشی از عمر خود را در آب و بخشی را در خشکی می گذرانند، دوزیست می



گویند. نوزاد قورباغه، پس از خروج از تخم با آبشش تنفس و از جلبکها و گیاهان آبی تغذیه می کند و مراحل اولیه رشد خود را در آب طی می کند. آبشش های نوزاد در حین بلوغ به شش تبدیل می شود. به همین دلیل، قورباغه بالغ می تواند از آب خارج شود و در خشکی فعالیت کند. غذای قورباغه بالغ بیشتر، حشرات است و با داشتن پوستی نازک، مرطوب و بدون پولک، تنفس پوستی نیز انجام می دهد. قورباغه ها و وزغها از گروه دوزیستان بی دم اند و سمندرها در گروه دوزیستان دم دار، قرار می گیرند.

**دگردیسی:** به مجموعه تغییراتی که جانوران از حالت تخم تا تبدیل شدن به جانور بالغ طی می کنند، دگردیسی گفته می شود.

**تفاوت قورباغه و وزغ:** قورباغه ها معمولاً بدنی کشیده و پوستی صاف و لغزنده دارند. ولی وزغ ها بدنی پهن و پوستی خشک و زبر دارند. قورباغه ها بیشتر در آب و وزغ ها بیشتر در خشکی و شب فعالیت می کنند.

**۳- خزندگان:** دایناسورها خزندگان غول پیکری بودند که ۱۵۰ میلیون سال قبل منقرض شده اند. خزندگانی پوستی با پولک های ضخیم و سخت یا صفحات استخوانی دارند و مانع از خروج آب از بدن شده، و به خزنده کمک می کند تا به راحتی بتواند در خشکی زندگی کند.

## انواع خزندگان : ۱ - مارها ۲ - لاک پشت ها ۳ - سوسمارها ۴ - کروکودیل ها

**فواید مارها :** ۱ - تنظیم جمعیت حشرات و موش ها با تغذیه از آنها ۲ - تهیه داروهای قلبی، ضد خونریزی، ضد سرطان

**تفاوت مارهای سمی و غیر سمی:** مارهای سمی، دندان زهری دارند که به کیسه زهر متصل است و باعث سوراخ شدن پوست و تزریق زهر در بدن میشود. اثر گزش مارهای غیرسمی بیشتر بصورت یک ردیف دندان می باشد. سر مثلثی شکل و گردنی مشخص با دم کوتاه دارند؛ ولی مارهای غیرسمی معمولاً سری گرد و گردنی نامشخص با دم بلندتری دارند. مردمک چشم مارهای سمی بیضی با یک خط عمودی (مانند چشم گربه) ولی مارهای غیر سمی مدور می باشد

**اثرات سم مار:** زهر مار دارای مواد خطرناکی است و باعث خونریزی در بخشهای مختلف بدن، فلج در عضلات از جمله فلج عضلات تنفسی، تخریب سلولهای مختلف بدن از جمله سلولهای خونی، سلولهای عضلانی، صدمه رساندن به کلیه، تشنج، اختلال دید، اختلال در تکلم، مشکل بلع و درد شکم اختلال در کارکرد قلب، افت فشار خون و شوک شود.

**لاک پشت ها:** انواع خشکی زی و دریازی دارند. این جانوران با داشتن لاک سخت و محکم، بدنی سنگین و حرکت کند شناخته می شوند. لاک بخش هایی از استخوانگان است که پهن شده و بدن را می پوشاند. لاک پشت دریایی با شش تنفس می کند.

**سوسمارها:** مارمولک و آفتاب پرست، نمونه هایی از سوسمارها هستند. هر دو، از حشرات تغذیه می کنند. بنابراین، در تنظیم جمعیت حشرات، نقش دارند.

**کروکودیل ها :** این جانوران جثه بزرگ و تحرک کم دارند و در آبهای کم عمق زندگی می کنند. چشم های آن روی سر و سوراخهای بینی روی پوزه ای دراز قرار دارند. این وضعیت باعث می شود که بدون اینکه دیده شوند، در آب شنا کنند. تمساح، نمونه ای کروکودیل است که در ایران وجود دارد.

**۴- پرندگان:** بدن آنها از پر، پوشیده شده است. اندام حرکتی جلویی در آنها تبدیل به بال شده است. پرها را براساس شکل و نقش در سه گروه، قرار می دهند: کرک پر، پوش پر و شاه پر

**ویژگی های پرندگان برای پرواز کردن :** ۱ - داشتن استخوانهای توخالی و محکم ۲ - بدن دوکی شکل ۳ - نداشتن مثانه

۴- داشتن کیسه های هوادار برای افزایش کارایی شش در جذب اکسیژن به هنگام پرواز پرندگان در هنگام پرواز، انرژی زیادی مصرف می کنند و خونگرم هستند، به جهت به غذای زیادی نیاز دارند. پرندگان را بر حسب شکل منقار و پاهایشان، طبقه بندی می کنند. شکل منقار، نشان می دهد که پرنده، چه می خورد و شکل پاهای آن، نشان دهنده محل زندگی پرنده است.

کاربرد پرندگان : ۱- استفاده از گوشت و تخم پرندگان به عنوان غذا مانند مرغ، اردک، بوقلمون، خروس، غاز ۲- کمک به کشاورزان با خوردن حشرات ۳- استفاده از صدا و زیبایی پرنده به عنوان یک امری لذت بخش

۵- **پستانداران** : مهره دارانی اند که دارای غدد شیری هستند. که مایعی مغذی به نام شیر تولید می کند. بدن آنها از مو یا پشم، پوشیده شده است که عایق بدن شان است. در همه جای کره زمین یافت می شوند. نوزاد بیشتر پستانداران، دوره جنینی خود را درون بدن مادر، می گذرانند و برای رشد از بدن مادر تغذیه می کند. در دستگاه عصبی پستانداران، مناطقی که با هوش، حافظه و هماهنگی عضلات مربوط است، توسعه زیادی پیدا کرده است.

### انواع پستانداران :

۱- **تخم گذار**: مانند (پلاتی پوس)نوک اردکی، پستاندار تخمگذاری است که در آب به خوبی شنا می کند و در کنار آب، لانه می سازد. نوزاد پس از خروج از تخم از شیر مادر تغذیه می کند.

۲- **کیسه دار**: مانند کانگورو که نوزاد آن به صورت نارس متولد می شود. نوزاد بعد از تولد به درون کیسه موجود بر روی شکم مادر می خزد که در آن، غدد شیری قرار دارند. نوزاد تا کامل شدن مراحل رشد و نمو از شیر مادر تغذیه می کند.

۳- **جفت دار**: مانند: انسان، خرس، گوسفند، گاو، آهو، دلفین و..

**جفت**: اندامی است که در رحم ایجاد می شود و مواد غذایی و اکسیژن را از خون مادر می گیرد و به رگهای خونی بند ناف می دهد.

**انواع پستانداران جفت دار** : ۱- گیاه خوار: آهو، اسب ۲- گوشت خوار مانند: ببر، شیر ۳- همه چیز خوار مانند خرس، انسان

### اهمیت و فواید پستانداران :

۱- جلوگیری از انتشار بیماری ها و آلوده شدن محیط زیست با خوردن لاشه جانوران مانند: کفتار و شغال

۲- شکار حیوانات پیر و ناتوان توسط شیر و.. از انتشار بیماری های واگیر جلوگیری شده و کمک به بقای نسل حیوانات باهوش می شود.

۳- کمک به حفظ جنگل ها و منابع طبیعی با پراکنده کردن دانه ها مانند: سنجاب

## پرسش های فصل چهاردهم

۱- هر یک از اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف- دگردیسی:

ب- جفت:

پ- جانوران خونسرد :

ت- جانوران خونگرم :

ث- بند ناف:

۲- در جای خالی کلمه علمی مناسب بنویسید.

الف- داشتن ، ، و بدن شکل ماهی را برای زندگی در آب سازگار کرده است.

ب- جانوران مثل قورباغه ، وزغ و سمندر بخشی از عمر خود را در آب و بخشی را در خشکی می گذرانند.

پ- پوشیده شدن بدن خزندگان از یا سبب شده تا بتوانند در شرایط کم آب بیابان به راحتی دوام بیاورند.

ت- داشتن ، پاهای و کُند از خصوصیات لاک پشت ها است.

ث- پرندگان را بر حسب و طبقه بندی می کنند.

۳- جمله های درست و نادرست علمی را مشخص کنید.

الف- مارمولک و آفتاب پرست، نمونه هایی از سوسمارها هستند از حشرات تغذیه می کنند. ( )

ب- بیشتر پستاندارانی که روی کره ی زمین زندگی می کنند از گروه کیسه دار هستند. ( )

پ- خط جانبی در سطح بدن ماهی ها به عنوان اندام حرکتی باعث حرکت می شود. ( )

ت- قرار گرفتن چشم ها روی سر و سوراخ های بینی در نوک پوزه کروکودیل ها، به استتار آنها در زیر آب کمک می کند. ( )

ث- شکل پاها، نشان می دهد که پرنده، چه می خورد و شکل منقار، نشان دهنده محل زندگی پرنده است. ( )

۴- الف- آبشش ها در ماهی چه نقشی دارند؟

ب- نقش مثانه ی هوادار در ماهی چیست؟

پ- سه نوع باله در ماهی را نام ببرید. و وظایف آن را بنویسید.

۵- چهار گروه خزندگان را نام ببرید. و مثال بزنید.

۶- ماهی های استخوانی و غضروفی را باهم مقایسه کنید. و از هر گروه یک مثال بزنید

۷- الف- چرا پرندگان به غذای زیادی نیاز دارند؟

ب- چگونه پرندگان اکسیژن فراوان و مورد نیاز شان را جذب می کنند؟

۸- انواع پر در پرندگان را نام ببرید. و خصوصیات آنها را بنویسید.

۹- سه تفاوت نوزاد قورباغه با قورباغه ی بالغ را بنویسید.

۱۰- تفاوت و شباهت وزغ با قورباغه را بنویسید.

۱۱- سه تفاوت مار سمی و غیر سمی را بنویسید

۱۲- از فواید مار ها به سه مورد اشاره کنید.

۱۳- چهار ویژگی پرندگان را بنویسید.

۱۴- از نقش پرندگان در زندگی انسان ها به سه مورد اشاره کنید.

۱۵- از خصوصیات پستان داران به چهارمورد اشاره کنید.

۱۶- سه گروه پستان داران از لحاظ پرورش جنین را نام برده و با ذکر مثال خصوصیات آنها را بنویسید .

۱۷- پستان داران جفت دار بر اساس رژیم غذایی به چه گروه های کوچک تری تقسیم می شوند؟ نام ببرید و از هر کدام مثالی بزنید

۱۸- چگونگی رشد و پرورش جنین در این گونه پستان داران را توضیح دهید.

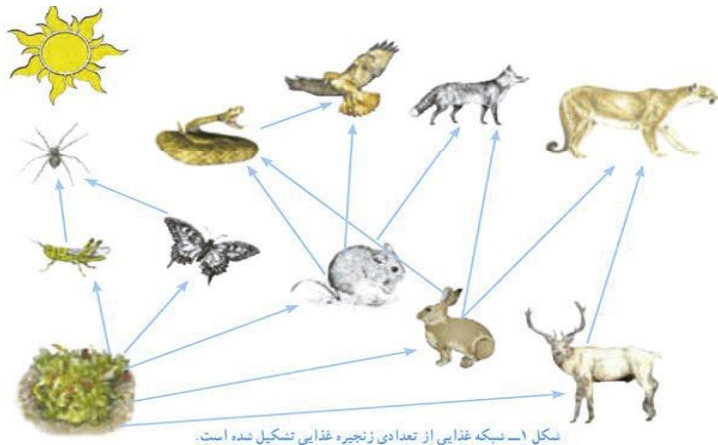
۱۹- از اهمیت پستانداران در زندگی انسان به چند مورد اشاره کنید.

**گزینه درست را انتخاب کنید.**

- ۱-دمای بدن کدام دسته از جانوران زیر ثابت است؟  
 الف-میمون-اسب-لاک پشت-وزغ   
 ب-تمساح-مار جعفری-مرغ-گوزن   
 پ-شتر مرغ-وال-خفاش-روباه   
 ت-سگ-مار ماهی-مارمولک-قورباغه
- ۲-کدام یک از خصوصیات پرندگان نیست؟  
 الف-دستگاه تنفسی کار آمد   
 ب-داشتن مثانه   
 پ-بدن دوکی شکل   
 ت-استخوان محکم توخالی و سبک
- ۳-کدام مورد زیر را در خفاش می توان یافت؟  
 الف-غدد شیری   
 ب-کرک پر   
 پ-کیسه های هوا دار   
 ت-شاه پر پروازی
- ۴-کدام یک از پستانداران زیر بند ناف ندارد؟  
 الف-نوک اردکی   
 ب-موش   
 پ-خفاش حشره خوار   
 ت-وال
- ۵-در بدن کانگورو کدام مورد دیده نمی شود؟  
 الف-مو   
 ب-غدد شیری   
 پ-بند ناف   
 ت-تخم اولیه
- ۶-کدام گزینه یک گروه مشخص خزندگان است؟  
 الف-مار-لاک پشت-سوسمار   
 ب-لاک پشت-سوسمار-کروکودیل   
 پ-سوسمار-مارمولک-آفتاب پرست   
 ت-مارمولک-آفتاب پرست-مار
- ۷-کدام مورد با نقش پستانداران در طبیعت ارتباط کمتری دارد؟  
 الف-پاکسازی طبیعت از لاشه های جانوران   
 ب-جلوگیری از انتشار بیماری ها   
 پ-نقش اساسی در تغذیه سایر جانوران   
 ت-حفظ جنگل به عنوان زیستگاه
- ۸-کدام یک از جانوران زیر در گروه ماهی ها طبقه بندی نمی شوند؟  
 الف-قزل آلا   
 ب-کوسه کله چکشی   
 پ-مار ماهی   
 ت-دلفین
- ۹-کدام گزینه اثرات سم مار در بدن موجودات زنده است؟  
 الف-لخته شدن خون در رگها   
 ب-تخریب دیواره رگ ها   
 پ-فلج عضلات   
 ت-همه موارد
- ۱۰-جانور تخم گذاری به بچه های خود شیر می دهد، این جانور در کدام گروه طبقه بندی می شود؟  
 الف-پستانداران   
 ب-خزندگان   
 پ-پرندگان   
 ت-دوزیستان

## فصل پانزدهم: باهم زیستن

**محیط زیست:** محیطی که موجود زنده در آن زندگی می کند. طبیعی مانند جنگل، مرتع یا مصنوعی مانند گلدان، آکواریوم باشد.  
**بوم سازگان (اکوسیستم):** به مجموعه ای از عوامل غیر زنده (نور، اکسیژن، آب، مواد معدنی موجود در خاک، هوا و...) و عوامل زنده (تولید کنندگان، مصرف کنندگان و تجزیه کنندگان) و تأثیرهایی که برهم می گذارند بوم سازگان یا اکوسیستم گفته می شود.  
**انواع بوم سازگان:** ۱- آبی مانند: دریاچه، خزر، زریوار ۲- خشکی مانند: جنگل گلستان ۳- آبی-خشکی مانند: تالاب شادگان



به رابطه غذایی بین یک تولید کننده و چند مصرف کننده  
**زنجیره غذایی** گفته می شود. زنجیره غذایی، تبادل انرژی و ماده از یک جاندار به جاندار دیگر را در زیست بوم توصیف می کند. به چندین زنجیره غذایی که باهم در ارتباط هستند، **شبکه غذایی** گفته می شود.  
 همه شبکه های غذایی با یکدیگر ارتباط دارند بطوری که همه موجودات زنده کره زمین یک شبکه غذایی بزرگ را تشکیل می دهد این شبکه غذایی بزرگ، **شبکه حیات** نام دارد.

**جانداران تولید کننده** (اتو تروف ها): اولین حلقه زنجیره غذایی، جاندارانی است که از مواد معدنی، مواد آلی می سازد. به چنین جاندارانی تولید کننده می گویند. گیاهان سبز و جلبک ها و آغازیانی که فتوسنتز می کنند با استفاده از انرژی نور خورشید، آب و کربن دی اکسید را به مولکول های آلی مانند گلوکز، چربی ها و پروتئین ها و کربوهیدرات های دیگر تبدیل می کنند. و برای خود و سایر جانداران غذا و اکسیژن تولید می کنند.

**جانداران مصرف کننده** (هترو تروف ها): گیاه خواران به طور مستقیم و گوشت خواران به طور غیرمستقیم به گیاهان وابسته اند و توانایی غذا سازی را ندارند مصرف کننده می گویند. مصرف کنندگان در حلقه های بعدی زنجیره های غذایی قرار دارند.  
**تجزیه کننده گان:** باکتری ها و قارچ ها هستند. ضمن تجزیه اجساد موجودات، مولکول های آلی را به مولکول های ساده ای مانند کربن دی اکسید، آب، گازهای گوگرد دار و نیتروژن دار تجزیه نموده، سبب برگشت مواد به خاک، آب و هوا می شوند.  
**هرم ماده و انرژی:** در هرم ماده و انرژی تمام ماده و انرژی به تراز بعدی منتقل نمی شود؛ بلکه فقط حدود ۱۰ درصد ماده و انرژی از یک تراز به تراز بعدی منتقل می شود.  
 خاک، آب و هوا می شوند.

انواع روابط بین جانداران: ۱- همزیستی ۲- شکار و شکارچی ۳- رقابت

- ۱- **همزیستی:** رابطه غذایی بین دو موجود زنده است که هر دو موجود زنده هستند و به سه روش صورت می گیرد.
  - الف-همسفرگی:** یک جاندار سود می برد؛ در حالی که جاندار دیگر نه سود نمی برد نه زیان. ماهی های کوچک همراه با کوسه شنا می کنند و پس مانده شکار کوسه را می خورند. شیر و لاشخورها،
  - ب-همیاری:** هر دو جاندار سود می برند. مانند مورچه وشته، میگوی تمیز کننده، انگل های دهان مارماهی را می خورد، زنبور و گیاه گلدار، رابطه قارچ و جلبک در ساخت گلسنگ
  - پ-انگلی:** جاندارانگلی که درون یا روی بدن میزبان زندگی می کند سود می برد، میزبان زیان می بیند. کنه از خون انسان و دام ها تغذیه می کند. زالو خون حیوانات را می مکد. ۳۶ گونه گل جالیز یا گلک در ایران وجود دارد که همگی انگل مطلق ریشه گیاهان دولپه

بوده و به دلیل فقدان برگ و سبزینه با جذب آب و مواد غذایی از گیاه میزبان سبب کاهش رشد و عملکرد، ایجاد پژمردگی و در نهایت مرگ آن می‌شود.

**گل‌سنگ:** از همزیستی قارچ و جلبک تشکیل می‌شود. قارچ، مواد معدنی را برای جلبک فراهم می‌آورد و جلبک با انجام دادن فتوسنتز، کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود و قارچ را تأمین می‌کند.

**کاربرد گل‌سنگ ها** ۱- تشخیص آلودگی هوا ۲- تشکیل خاک از سنگ ۳- ساخت مواد دارویی و رنگی ۴- غذای جانورانی مثل گوزن ۲- **رابطه شکار و شکارچی (صیادی):** رابطه بین شقایق دریایی و خرچنگ، شیر و گاو وحشی از نوع شکار و شکارچی است. هر مصرف کننده‌ای که جاندار دیگری را بکشد و بخورد یک شکارچی (صیاد) است و جاندار که خورده شود شکار (صید) نام دارد. شکار کردن از مهم ترین راه های تهیه غذا در گوشت خواران است. برخی از شکارچیان برای شکار کردن طعمه می‌دوند اما برخی دیگر مانند شقایق دریایی در جای خود ثابت هستند. تعداد جمعیت شکارچیان به جمعیت شکارها بستگی دارد. همچنین جانورانی که شکار می‌شوند در طی سال‌ها طوری تکامل یافته‌اند که احتمال شکار شدنشان کم‌تر شود. مثلاً خود را شبیه جانداران خطرناکی در می‌آورند یا سرعت و هوشیاری خود را بیش‌تر می‌کنند. نوزاد کرمی شکل بعضی حشرات لکه‌های رنگی چشم‌مانندی در انتهای بدن دارد که آن را شبیه مار می‌کند.

**استتار:** بعضی جانوران در جایی قرار می‌گیرند که تشخیص آنها از زمینه دشوار است و به این علت از دید شکار یا شکارچی مخفی می‌مانند به این کار استتار (هم‌رنگ شدن با محیط) می‌گویند. قناری پرست، برخی از حشرات، برخی از ماهی‌ها و... در استتار مهارت بالایی دارند.

۳- **رقابت:** تلاش جاندارانی برای تأمین نیازهای خود از منابع مشترک برای به دست آوردن غذا، محل زندگی، نور، رطوبت، جفت و... رقابت نام دارد. رقابت ممکن است آگاهانه باشد مانند شکار یک خرگوش توسط دو گرگ یا ناآگاهانه باشد مانند رقابت شاخه‌های درختان جنگل برای گرفتن نور خورشید. رقابت بین افراد یک گونه یا بین افراد گونه‌های متفاوت نیز روی می‌دهد. تقسیم بندی بین زمان شکار، موجب کاهش رقابت بین افراد گونه‌های متفاوت می‌شود. مثلاً جغد در شب و شاهین در روز شکار می‌کند. رقابت بین باکتری‌های مفیدروده با باکتری‌های بیماری‌زایی که وارد بدن می‌شوند باعث کاهش جمعیت باکتری‌های بیماری‌زا شده و از ابتلای بدن به بیماری می‌کاهند. امروزه به بعضی خوراکی‌ها زیست‌یاب (پروبیوتیک)، مثل ماست و پنیر باکتری‌های مفید اضافه می‌کنند.

**تنوع زیستی:** به معنای تنوع گونه‌های جانداران و محیطی است که این جانداران در آن زندگی می‌کنند. هر چه تعداد گونه‌های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی آن محیط بیشتر است. ایران به دلیل چهار فصل بودن، کشوری با تنوع زیستی زیاد است مثلاً تعداد گونه‌های گیاهی در ایران بیش‌تر از گونه‌های گیاهی در کل قاره اروپا است.

**گونه منقرض شده:** گونه‌ای که هیچ فرد زنده‌ای از آن گونه در طبیعت وجود ندارد مانند ببر مازندران.

در گذشته، یخ‌بندان‌ها، بارش شهاب سنگ‌ها، همه‌گیر شدن بیماری‌ها و... باعث شده‌اند که گونه‌های بسیاری منقرض شده و در نتیجه تنوع زیستی کاهش یابد. امروزه مهم‌ترین خطری که گونه‌های زنده را تهدید می‌کند، فعالیت‌های انسانی مانند انجام فعالیت‌های صنعتی از بین بردن جنگل‌ها برای توسعه شهرها و زمین‌های کشاورزی، شکار بی‌رویه، استفاده از سموم و علف‌کش‌ها، سوزاندن سوخت‌های فسیلی و تولید گاز کربن دی‌اکسید، آزمایش‌های هسته‌ای و... است.

### اهمیت تنوع زیستی

امروزه از جانداران زنده برای تولید دارو استفاده‌های بسیاری می‌شود. همچنین کفشدوزک‌ها، آفات کشاورزی را می‌خورند و از محصولات محافظت می‌کنند. جانوران به ویژه حشرات در گرده افشانی بسیاری از گیاهان نقش دارند. دانشمندان توانسته‌اند با ساخت ماده‌ای شبیه به تار عنکبوت جلیقه‌های ضد گلوله را تقویت کنند.

گاه بعضی گونه های تازه وارد به یک محیط جدید، با رشد سریع و استفاده بیشتر از منابع، مانع از رشد گونه های دیگر و در نتیجه سبب کاهش تنوع زیستی می شوند. به این علت هنگام انتقال یک گونه به محیط دیگر باید به نقش گونه و تنوع زیستی توجه بیشتری شود. مرجان ها در خلیج فارس، خانه و منبع غذای بسیاری از جانوران دریازی اند؛ بنابراین در حفظ تنوع زیستی خلیج فارس نقش مهمی دارند. امروزه آلودگی آب دریاها سبب مرگ مرجان ها می شود که نشانه آن بی رنگ شدن مرجان ها است. بعضی گونه ها مانند سمندر لرستانی، خرس سیاه و ماهی کور غار در خطر انقراض اند. ماهی کور غار فقط در ایران یافت می شود. تنوع زیستی در ایران به علت های طبیعی و انسانی کاهش یافته است. خشکسالی، مهاجرت موجودات زنده، حمله ملخ ها و شیوع بیماری ها و آفات گیاهی و... از جمله عوامل طبیعی هستند.

### پرسش های فصل پانزدهم

۱- هر یک از واژه های علمی زیر را توضیح دهید.

الف- محیط زیست:

ب- زنجیره ی غذایی:

پ- شبکه ی غذایی:

ت- رقابت:

ث- همزیستی:

۲- بوم سازگان ( اکوسیستم) چیست؟ انواع بوم سازگان را نام برده و برای هر یک مثال بزنید.

۳- در یک بوم سازگان (اکوسیستم) سه دسته عوامل زنده محیط زیست ( تولید کننده، مصرف کننده و تجزیه کننده ) چگونه به یک دیگر وابسته اند؟ توضیح دهید.

۴- در جای خالی کلمه علمی مناسب قرار دهید.

الف- در هرم ماده و انرژی، از یک تراز به تراز بالایی، .... درصد ماده و انرژی منتقل می شود.

ب- وقتی هیچ فرد زنده ای از یک گونه در طبیعت وجود نداشته باشد می گوئیم آن گونه ..... شده است.

پ- در همه بوم سازگان دو فرایند مهم ..... و ..... اتفاق می افتد.

ت-کربن هایی که در ..... به کربوهیدرات تبدیل می شوند پس از مرگ گیاهان و جانوران توسط ..... به محیط بر می گردند.  
۵- زندگی همزیستی به سه شکل (همیاری ، همسفرگی وانگلی ) دیده می شودهریک را توضیح داده و برای هر کدام مثالی بزنید.

۶- تفاوت زندگی انگلی با صیادی(شکارچی) را بنویسید.

۷- الف)گلسنگ از هم زیستی بین کدام دو جاندار به وجود آمده است؟

ب)هر یک از این دو جاندار چگونه نیاز های هم را برطرف می کنند؟

ج)هم زیستی بین این دو جاندار از چه نوعی است؟

د)فواید گلسنگ ها را بنویسید.

۸- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید.

الف- ببر مازندرانی نمونه ای از جانوران منقرض شده است. ( )

ب- در بوم سازگان ،هر چه تعداد شکار بیشتر باشد، جمعیت شکارچیان کمتر می شود. ( )

پ- رابطه ی بین شقایق دریایی و دلکک ماهی از نوع صیادی است.( )

ت- در یک زیست بوم ،هر چه تعداد گونه های جانداران بیشتر باشدو تنوع زیستی آن محیط کمتر است. ( )

۹- توضیح دهید که چگونه گاهی گونه های تازه وارد سبب کاهش تنوع زیستی می شود؟

۱۰- توضیح دهید که چه عواملی سبب کاهش تنوع زیستی می شود؟

۱۱-جاندارانی که شکار می شوند ویژگی هایی دارند که احتمال شکار شدن آن ها را کم می کنند، شما به سه مورد از آن ها اشاره کنید.

۱۲- چگونه رقابت بین جغد و شاهین بر سر شکار یک موجود نظیر سنجاب ایرانی کاهش یافته است؟

۱۳- سه مورد از اهمیت تنوع زیستی را بنویسید.

۱۴- مرجان ها در خلیج فارس چه اهمیتی دارند؟ چه عاملی سبب مرگ این کیسه تنان می شود؟



۱۵- در شکل مقابل ، بارسم پیکان(فلش) پنج زنجیره غذایی بنویسید.

### گزینه درست را انتخاب کنید.

- ۱- بین قارچ و جلبک رابطه ی همزیستی از نوع هم یاری وجود دارد ، قارچ و جلبک هر یک در این همزیستی چه نقشی دارند ؟
- الف- قارچ- تولید کننده، جلبک -مصرف کننده .
- ب- قارچ و جلبک هر دو تولید کننده اند.
- پ- قارچ - مصرف کننده، جلبک - تولید کننده .
- ت- قارچ و جلبک هر دو مصرف کننده اند.
- ۲- مهم ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی جانداران کدام گزینه است؟
- الف- یخ بندان  ب- سقوط شهاب سنگ  پ- فعالیت انسان  ت- تغییر فصل ها
- ۳- رابطه غذایی بین کدام گروه جانداران زیر شکار و شکار چی نیست؟
- الف- کفش دوزک و شته  ب- شقایق دریایی و خرچنگ  پ- قورباغه و مگس  ت- شقایق دریایی و دلقک ماهی
- ۴- کدام مورد از عوامل کاهش تنوع زیستی در ایران وجهان در حال حاضر نیست؟
- الف- خشکسالی وحمله ملخ ها  ب- شیوع بیماری و آفات  پ- فعالیت های انسانی  ت- یخ بندان ها
- ۵- کدام گونه های زیر در حال انقراض نیستند.
- الف- ببر مازندران  ب- خرس سیاه  پ- سمندر لرستانی  ت- ماهی کورغار
- ۶- کدام مورد زیر خطری برای کاهش تنوع زیستی نیست؟
- الف- سوزاندن سوخت ها  ب- آزمایش های هسته ای  پ- استفاده از برق آبی  ت- بریدن جنگل ها
- ۷- رابطه غذایی بین کدام گروه جانداران زیر همیاری نیست؟
- الف- شیر و لاشخورها  ب- مورچه و شته ها  پ- گل ها و زنبور عسل  ت- مار ماهی و میگوی
- ۸- رابطه غذایی بین کدام گروه جانداران زیر انگلی نیست؟
- الف- پشه و انسان  ب- قارچ و جلبک در گل سنگ  پ- کنه و گاو  ت- گل جالیز و گوجه فرنگی
- ۹- تجزیه کنندگان اصلی بوم سازگان کدامند؟
- الف- آغازیان و ویروسها  ب- جلبک ها و گیاهان  پ- بی مهره ها و دوزیستان  ت- قارچ ها و باکتری ها
- ۱۰- کدام جانداران ،اولین حلقه زنجیره غذایی در تمام بوم سازگان هستند؟
- الف- میکروب ها و ویروسها  ب- آغازیان و گیاهان  پ- بی مهره ها و مهره داران  ت- قارچ ها و باکتری ها

پاسخنامه پرسش های چهار گزینه ای دفتر کار علوم تجربی پایه نهم ۱۴۰۰-۱۳۹۹

شماره سوال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
فصل اول	الف	پ	پ	ت	ت	ت	ت	ب	ت	الف
فصل دوم	ب	ب	الف	ت	ب	الف	پ	الف	ب	ت
فصل سوم	ب	ت	ت	پ	الف	پ	ت	پ	الف	الف
فصل چهارم	الف	ب	ت	پ	پ	الف				
فصل پنجم	الف	ب	ت	ب	الف	ب				
فصل ششم	ب	الف	پ	پ	الف	ت	ب	پ	پ	ب
فصل هفتم	پ	الف	ب	ب	ت	ت	ت	پ	الف	ت
فصل هشتم	پ	ب	الف	پ	ت	الف	ت	ب	الف	پ
فصل نهم	الف	پ	ت	الف	ت	پ	پ	پ	ب	الف
فصل دهم	الف	ت	پ	الف	الف	الف	ب	ت	ب	پ
فصل یازدهم	پ	پ	الف	پ	ب	پ	ب	الف	الف	ت
فصل دوازدهم	پ	ت	ت	پ	ب	پ	ب	الف	ت	الف
فصل سیزدهم	ت	ب	الف	پ	پ	الف	الف	پ	الف	ب
فصل چهاردهم	پ	ب	الف	الف	پ	پ	ب	ت	ت	الف
فصل پانزدهم	پ	پ	ت	ت	ت	الف	پ	الف	ب	ب

آینده خوب با تلاش هوشمندانه در راه هدف های خوب ساخته می شود.