



هم کلاسی
Hamkelasi.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جزوه علوم تجربی پایه نهم

(دوره اول متوسطه)

بر اساس آخرین تغییرات کتاب درسی در سال تحصیلی

تالیف: فریبرز طاهری

مقدمه :

در سال های اخیر با توجه به کاهش ساعات تدریس درس علوم تجربی مشکل کمبود زمان بیش از هر زمان دیگری ایجاد گردیده است و عملاً دبیران محترم در این ساعات فقط فرصت تدریس مطالب و انجام آزمایش های مرتبط را دارند . از آنجا که دانش آموزان در حین تدریس نگرانی زیادی در خصوص نکته برداری از مطالب را دارند ، این عامل ممکن است سدی برای عدم توجه کافی آن ها به امر تدریس دبیر باشد .

به همین دلایل بر خود دیدم که مجموعه ی حاضر را تهیه کنم که این دغدغه را در دانش آموزان کاهش دهم و همچنین همکاران گرامی بتوانند با استفاده از این موضوع بهره ی بهتری از آن زمان ببرند . تاکید می کنم که هدف از تهیه این مجموعه به هیچ وجه کم کردن وظایف دانش آموزان و به قولی تنبل کردن آنها نیست ؛ بلکه استفاده درست از این کتاب می تواند باعث توفیق آن ها در درس علوم تجربی و کاهش سردرگمی آن ها گردد.

جزوه علوم تجربی حاضر شامل تمام مطالب ارائه شده در کتاب به صورت پرسش و پاسخ و نکات می باشد و همچنین در آن سوالات و نکات تکمیلی نیز بیان گردیده است .

در پایان از دوست و همکار محترم جناب آقای علی مدیری دبیر علوم تجربی شهر مشهد کمال تشکر و سپاس را دارم که در تهیه این کتاب و سایر مجموعه های ارائه شده از سوی بنده نهایت همکاری را داشتند و کمک شایان توجهی در تالیف این کتاب نمودند .

فریبرز طاهری

فهرست

- فصل ۱ : مواد و نقش آن ها در زندگی ۴
- فصل ۲ : رفتار اتم ها با یکدیگر ۱۱
- فصل ۳ : به دنبال محیطی بهتر برای زندگی ۱۶
- فصل ۴ : حرکت چیست ۲۳
- فصل ۵ : نیرو ۲۷
- فصل ۶ : زمین ساخت ورقه ای ۳۲
- فصل ۷ : آثاری از گذشته زمین ۳۶
- فصل ۸ : فشار و آثار آن ۴۰
- فصل ۹ : ماشین ها ۴۶
- فصل ۱۰ : نگاهی به فضا ۵۵
- فصل ۱۱ : گوناگونی جانداران ۶۱
- فصل ۱۲ : دنیای گیاهان ۶۷
- فصل ۱۳ : جانوران بی مهره ۷۲
- فصل ۱۴ : جانوران مهره دار ۷۸
- فصل ۱۵ : با هم زیستن ۸۴

فصل ۱: مواد و نقش آن‌ها در زندگی

۱. با توجه به آنچه تاکنون آموخته اید، مواد (که همه چیزهایی که در اطراف ما وجود دارند از آنها ساخته شده‌اند) را طبقه بندی نمایید.



طبقه بندی دیگری که برای مواد مرسوم است، تقسیم بندی آن‌ها به دو گروه مواد طبیعی و مصنوعی می‌باشد.

۲. دانشمندان چگونه با استفاده از مواد مختلف، فرآورده‌های جدید عرضه می‌کنند؟ دانشمندان با مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آن‌ها، همواره در تلاش‌اند فرآورده‌های جدیدتر و با کارایی بهتر را عرضه کنند.

۳. برخی از مهمترین و پرکاربردترین فلزات را نام برده و مثالهایی از کاربردهایشان را ذکر کنید.

الف) آهن: آهن از تمامی فلزات بیشتر است و ۹۵ درصد فلزات تولید شده در سراسر جهان را تشکیل می‌دهد. قیمت ارزان و مقاومت بالای ترکیب آن استفاده از آن را بخصوص در اتومبیل‌ها، بدنه کشتی‌های بزرگ و ساختمان‌ها اجتناب ناپذیر می‌کند. همچنین آهن برای تولید فولاد نیز بکار می‌رود.

ب) آلومینیوم: در صنایع حمل و نقل (اتومبیل‌ها، هواپیماها، کامیون‌ها، کشتی‌ها، ناوگانهای دریایی، راه آهن و ...) صنایع بسته‌بندی (قوطی‌ها، فویل و ...) و در ساختمان‌ها (درب، پنجره، دیوار پوشها و ...) به کار گرفته می‌شود.

پ) طلا: مهمترین کاربرد طلا ساخت جواهرات و زیور آلات است. نزدیک به نیمی از طلای دنیا نزد دولت‌ها به صورت شمش (قطعه‌های طلا) نگه داری می‌شود.

ت) مس: از مس برای تولید سیم‌های برق و برخی از آلیاژها مانند برنج و برنز استفاده می‌شود که این آلیاژها در ساخت ظروف و قطعات مختلف کاربرد دارند.

۴. مهمترین خواص فلزات زیر را بنویسید.

الف) آهن: مقاومت بالا، استحکام زیاد، دارای خاصیت مغناطیسی، قابلیت مفتول شدن، فروانی و ارزانی

ب) آلومینیوم: نرم و سبک، مقاوم در برابر زنگ زدگی، استحکام زیاد و انتقال حرارت عالی

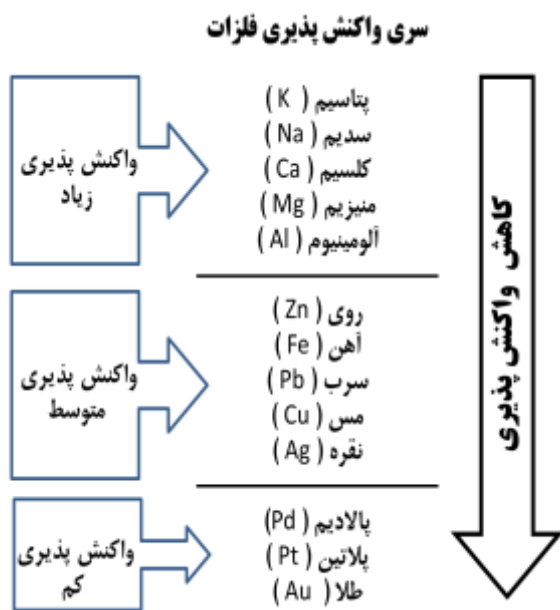
پ) طلا: جلا زیبا، غیر قابل زنگ زدن، چکش خوارترین فلز، نرم و رسانایی الکتریکی بسیار بالا

ت) مس: رسانایی الکتریکی زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن

نکته: آهن یکی از سه عنصری است که به طور طبیعی دارای خاصیت مغناطیسی می‌باشد. عناصر دیگر که این خاصیت را دارند، نیکل و کبالت هستند.

نکته: فلز مس از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می‌آید و نقش مهمی در صنعت کشور دارد.

نکته: یکی از معادن مس ایران که در حال حاضر از آن بهره برداری می‌شود، معدن مس سرچشمه در استان کرمان است.



۵. منظور از سری واکنش پذیری فلزات چیست؟ سری واکنش پذیری مشابه با جدول رده بندی تیمهای فوتبال در لیگ یک کشور است، اما با این تفاوت که در آن فلزها طبقه بندی می شوند. فعال ترین (واکنش پذیرترین) فلز در بالای سری قرار داده و فلزی هم که دارای کمترین واکنش پذیری است در انتهای این سری جای دارد. برای تعیین موقعیت یک فلز در سری واکنش پذیری می توان از بررسی واکنش فلزها با اکسیژن موجود در هوا، آب و یا حتی یک اسید رقیق (در شرایط یکسان) استفاده کرد. فلزهایی مانند پتاسیم و سدیم واکنش بسیار سریعی با اکسیژن دارند. واکنش این فلزها با آب و اسیدها نیز دارای سرعت بالایی بوده و حتی ممکن است به صورت انفجاری صورت بگیرد. چنین فلزهایی در بالای سری

واکنش پذیری قرار میگیرند. برخی از فلزها همچون روی، سرب یا مس به آرامی در واکنشها شرکت می کنند. اما فلزهایی مانند طلا یا پلاتین در این واکنش ها شرکت نکرده و به این ترتیب در پایین سری واکنش پذیری جای میگیرند.

۶. در مورد نحوه و سرعت واکنش فلزات آهن، مس، منیزیم و طلا با اکسیژن توضیحاتی را ارائه نمایید و در صورت انجام واکنش معادله شیمیایی مربوطه را بنویسید.

آهن با اکسیژن به کندی ترکیب و به زنگ آهن تبدیل می شود. (آهن اکسید → اکسیژن + فلز آهن)
 مس با سرعت کمتری از آهن با اکسیژن ترکیب می شود و به مس اکسید تبدیل می گردد. (مس اکسید → اکسیژن + فلز مس)
 منیزیم به سرعت با اکسیژن واکنش می دهد و در صورتی که یک تکه نوار منیزیم نوار منیزیم در اختیار داشته باشیم و آن را روی چراغ بگیریم به سرعت می سوزد و نور خیره کننده ای تولید می کند. (منیزیم اکسید → اکسیژن + فلز منیزیم)
 طلا بر خلاف این سه فلز با اکسیژن ترکیب نمی شود.

۷. برخی از مهمترین و پرکاربردترین فلزات را نام برده و مثالهایی از کاربردهایشان را ذکر کنید.

الف) فسفر: فسفر سرخ، گرد بی شکلی است به رنگ سرخ مایل به بنفش و با سمیت کم. مقدار زیاد آن در برابر هوا خود به خود آتش می گیرد. از این نوع فسفر در تولید فسفریک اسید، کبریت های بی خطر و کودهای شیمیایی استفاده می شود.
 ب) کربن: نافلزی است که به چند شکل در طبیعت یافت می شود. الماس و گرافیت دو شکل بلوری آن هستند و زغال، کک و دوده (کربن سیاه) حالت های بی شکل یا غیر بلوری آن به شمار می آیند. کاربردهای کربن به شکل آن بستگی دارد؛ برای نمونه از دوده در تولید لاستیک خودروها، جوهر مشکی، و واکس سازی استفاده می شود.
 پ) گوگرد: گوگرد جامد زرد رنگی است که در دهانه آتش فشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می شود. بیشترین مصرف گوگرد در سال های اخیر مربوط به صنایع کشاورزی و برای تهیه کودهای شیمیایی بوده است.
 ت) فلئوئور: فلئوئور یکی از موادی است که به خمیر دندان می افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود.
 ث) کلر: گازی سمی به رنگ سبز مایل به زرد است. نمک خوراکی (سدیم کلرید) و جوهر نمک (اسید کلریدریک) از جمله

شناخته شده ترین ترکیب های این عنصر هستند. کلر در ضد عفونی کردن آب، تولید میکروب کش ها، آفت کش ها، اسید کلریدریک و بسیاری از مواد شیمیایی، به ویژه پی‌وی‌سی کاربرد دارد. پی‌وی‌سی نوعی ماده‌ی پلاستیکی است که برای تولید بطری های نوشابه، لوله های انتقال آب و ... به کار می‌رود.

نکته: هوا یک مخلوط گازی و همگن است. مهمترین اجزا تشکیل دهنده هوا عبارتند از: نیتروژن - اکسیژن - آرگون - کربن دی اکسید - بخار آب

نکته: مطالعه هوا کره نشان داده است ترکیب هوا در سراسر تاریخ زندگی بشر تقریباً ثابت بوده است.

۸. اکسیژن به چه صورتی در هوا قرار گرفته است؟ اکسیژن یکی از گازهای تشکیل دهنده هوا است. این گاز در هوا به صورت مولکول دو اتمی و به حالت عنصری وجود دارد.

۹. O_3 چیست و مهمترین نقش آن در طبیعت چیست؟ این مولکول گاز اوزون است که در لایه های بالایی زمین وجود دارد. گاز اوزون از رسیدن پرتوهای پر انرژی و خطرناک پرتو فرابنفش به زمین جلوگیری می‌کند و به عنوان لایه محافظ عمل می‌نماید.

۱۰. برخی از کاربردهای اکسیژن را بنویسید. عنصر اکسیژن علاوه بر تنفس جانداران به صورت گاز (O_2) نقش مهمی در صنعت دارد. این عنصر در ساخت بسیاری از ترکیب ها به کار گرفته می‌شود. یکی از این ترکیبات اسید سولفوریک با فرمول H_2SO_4 است.

۱۱. برخی از مهمترین کاربردهای اسید سولفوریک را بنویسید. اسید سولفوریک اسیدی بسیار قوی است که در گذشته با نام جوهر گوگرد شناخته می‌شده است. این اسید با هر درصدی در آب حل می‌شود. از مهمترین موارد استفاده آن می‌توان به تولید کودهای شیمیایی، ساخت رنگ ها، تولید پلاستیک ها و شوینده ها و همچنین کاربرد در خودروسازی و چرم سازی اشاره نمود.

نکته: نیتروژن در هوا به صورت گاز دو اتمی (N_2) یافت می‌شود.

۱۲. منظور از چرخه نیتروژن چیست؟ حدود ۷۸ درصد از جو زمین را نیتروژن تشکیل داده است. مقدار معینی از این نیتروژن، به طور مداوم از جو گرفته و به آن بازپس داده می‌شود. به گردش مداوم نیتروژن بین خاک، آب، هوا و موجودات زنده، چرخه نیتروژن می‌گویند.

۱۳. فرایند چرخه نیتروژن در طبیعت را توضیح دهید. درصدی از نیتروژن هوا در هنگام رعد و برق از آن جدا می‌شود. تخلیه بار الکتریکی در هنگام رعد و برق، نیتروژن های جدا شده را با اکسیژن هوا ترکیب کرده و بنابراین اکسیدهای نیتروژن حاصل می‌شود. اکسیدهای نیتروژن پس از حل شدن در آب و رسیدن به خاک توسط برخی باکتری های موجود در خاک به ترکیبات نیتروژن دار تبدیل می‌شوند و به مصرف گیاهان می‌رسند. گیاهان با استفاده از نیتروژن، آمینواسیدها را می‌سازند و جانوران با خوردن گیاهان، ترکیبات نیتروژن دار و آمینو اسیدها را وارد بدن خود می‌کنند و از آن ها پروتئین می‌سازند. جانوران با دفع

ادار و مدفوع مقداری از این نیتروژن را وارد خاک می کنند و البته ممکن است از آن ها به عنوان کود برای پرورش گیاهان استفاده شود و بخش از نیتروژن مورد نیاز گیاه از این طریق جذب شود. گیاهان و جانوران پس از مرگ توسط تجزیه کنندگان موجود در خاک تجزیه می شوند. به این ترتیب ترکیبات نیتروژن دار از این طریق نیز وارد خاک شده و توسط باکتریهای تجزیه کننده ی موجود در خاک مقداری از ترکیبات نیتروژن دار خاک به نیتروژن گازی شکل تبدیل می شود و وارد جو می گردد. به این ترتیب تقریباً همان اندازه نیتروژنی که از هوا گرفته و مصرف می شود، مجدداً به آن باز می گردد.

نکته: در واقع نیتروژن موجود در هوا از خاک، اندامهای مختلف گیاهان و بدن جانوران عبور می کند و در نهایت دوباره وارد هوا می شود. این کار ممکن است هزاران و یا حتی میلیونها سال طول بکشد؛ ولی هر مولکول نیتروژن سرانجام به هوا باز می گردد.

۱۴. آمونیاک چگونه تهیه می شود و مهم ترین موارد کاربرد آن چیست؟ از گاز نیتروژن به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک استفاده می کنند. از ترکیب این گاز با گاز هیدروژن آمونیاک به دست می آید.
(آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن)

۱۵. برخی از کاربردهای گاز نیتروژن و ترکیب های آن را بنویسید. کودهای شیمیایی و مواد منفجره و همچنین در صنایع یخ سازی

نکته: اگر گاز آمونیاک را سرد و متراکم کنیم، به شکل مایعی بی رنگ در می آید. این مایع در ۳۳- درجه ی سانتی گراد به جوش می آید و دوباره به گاز تبدیل می شود. از این خاصیت گاز آمونیاک در صنایع یخ سازی و یخچال سازی استفاده می کنند.

یادآوری: مدل اتمی بور یکی از مدل هایی است که برای توضیح ساختمان اتم ارائه شد. بور در مدل خود بیان می کند که الکترون ها در اطراف هسته اتم در سطوح انرژی مشخصی (مدار) قرار دارند و در این سطوح به دور هسته اتم در حال چرخش هستند. در هر مدار تعداد الکترون های معینی می توانند حضور داشته باشند که به تعداد آن الکترون ها، ظرفیت آن مدار گفته می شود. ظرفیت مدار اول (نزدیک ترین مدار نسبت به هسته) ۲ است؛ یعنی می تواند حداکثر ۲ الکترون را در خود جای دهد و ظرفیت مدار دوم ۸ الکترون است. بر اساس مدل بور حداکثر ۷ مدار می تواند در اطراف هسته قرار بگیرد. ظرفیت هر مدار مدار بر اساس فرمول زیر محاسبه می شود:

$$(\text{شماره مدار}) \times 2 = \text{ظرفیت هر مدار}$$

به عنوان مثال ظرفیت مدار دوم اینگونه محاسبه می گردد:

$$2 \times (2)^2 = 8 = \text{ظرفیت مدار دوم}$$

۱۶. چرا دانشمندان عناصر را تقسیم بندی می کنند؟ طبقه بندی، مطالعه عنصرها را سریع تر می سازد؛ زیرا عنصرهایی که در یک طبقه قرار می گیرند، خواص نسبتاً مشابهی دارند.

۱۷. دانشمندان چگونه عناصر را بر اساس تعداد الکترون های لایه آخر طبقه بندی می کنند؟ یکی از ویژگی هایی که می توان بر اساس آن ها عنصرها را طبقه بندی کرد، تعداد الکترون های لایه آخر است. در این طبقه بندی عنصرهایی که تعداد الکترون های لایه آخر آن ها برابر است، در یک ستون قرار می گیرند.

نکته: در جدول تناوبی عناصر نیز که بر اساس افزایش عدد اتمی مرتب شده، اتم عنصرهایی که در یک ستون (گروه) قرار دارند، در لایه آخر خود تعداد الکترون های برابری دارند.

۱۸. منظور از گروه در جدول تناوبی عناصر چیست؟ به ردیف های عمودی در جدول، گروه گفته می شود. جدول تناوبی ۱۸ گروه دارد. در هر گروه تعداد الکترون های لایه آخر برابر است و بنابراین عناصر گروه خواص مشابهی دارند. (به جز چند مورد استثناء)

نکته: از ۱۸ گروه جدول تناوبی عناصر، ۸ گروه آن معروف به گروه های اصلی جدول هستند. یعنی گروه های ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸. در این گروه ها تعداد الکترون های آخرین مدار اتم های عناصر، یکسان است و به این ترتیب با دانستن تعداد الکترون های لایه آخر اتم ها می توانیم پی ببریم که این اتم ها در چه گروهی واقع شده اند. تعداد الکترون های آخرین مدار گروه اول ۱، گروه دوم ۲، گروه سیزدهم ۳، گروه چهاردهم ۴، گروه پانزدهم ۵، گروه شانزدهم ۶، گروه هفدهم ۷ و گروه هجدهم ۸ می باشد.

۱۹. عناصر کدام گروه از جدول تناوبی عناصر به گازهای نجیب معروفند؟ به عناصر ستون آخر (گروه ۱۸) که در طبیعت به حالت گازی قرار دارند، گازهای نجیب می گویند. اتم عناصر این گروه با سایر اتم ها واکنش نمی دهند، از این رو به آن ها نجیب یا بی اثر می گویند.

۲۰. برخی از کاربردهای گازهای نجیب زیر را بنویسید.

هلیوم: از این گاز به عنوان گاز بالابرنده در بالون ها و کشتی های هوایی استفاده می شود. همچنین از این گاز در سرما شناسی و عامل خنک کننده استفاده می گردد.

نئون: نور نارنجی مایل به قرمزی که لامپ نئون ساطع می کند، به طور بسیار گسترده ای در علائم تبلیغاتی استفاده می شود. آرگون: قدیمی ترین کاربرد آرگون در پر کردن لامپهای روشنایی الکتریکی است. به تازگی استفاده از آن در جوشکاری نیز متداول شده است.

۲۱. منظور از دوره در جدول تناوبی عناصر چیست؟ به ردیف های افقی در جدول دوره یا تناوب گفته می شود. خواص عنصرها در یک دوره از چپ به راست به تدریج تغییر می کند. نخستین و آخرین عنصر هر دوره، تفاوت زیادی با یکدیگر دارند. البته همه ی عنصرهای یک دوره دارای تعداد لایه های الکترونی مشابه هستند، مثلاً تمامی عنصرهای دوره سوم، سه لایه دارند.

۲۲. برخی از عناصری که در فعالیت های بدنی نقش دارند را بنویسید. عنصرها در فعالیت های بدن نیز نقش مهمی دارند؛ برای نمونه آهن در ساختمان هموگلوبین خون، سدیم و پتاسیم در فعالیت های قلب، ید در تنظیم فعالیت های بدن و کلسیم در رشد استخوان ها موثرند.

۲۳. منظور از مولکول های درشت یا درشت مولکول ها چیست؟ در برخی مواد مانند سلولز، هر مولکول از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است که به آن ها درشت مولکول گفته می شود. هر مولکول سلولز از تعداد زیادی اتم کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است. مولکول های چربی، هموگلوبین و مولکول های سازنده موم زنبور عسل نیز درشت مولکول به حساب می آیند.

۲۴. پلیمر چیست؟ پلیمرها دسته ای از مواد هستند که مولکول هایی درشت دارند. هر پلیمر از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به یکدیگر به دست می آیند.


۲۵. پلیمرها از نظر نحوه تولید به چند دسته تقسیم می شوند؟ برای هر دسته مثال هایی بنویسید. پلیمرها ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشد. سلولز، نشاسته، گوشت، پشم، ابریشم و پنبه، نمونه هایی از پلیمرهای طبیعی اند که از گیاهان یا جانوران به دست می آیند. پلاستیک ها، لاستیک ها، چسب ها، رنگ ها، فوم ها و یونولیت از جمله مهمترین پلیمرهای مصنوعی می باشند.

۲۶. چرا در سالیان اخیر تهیه پلیمرهای مصنوعی بیشتر مورد توجه شیمیدانان و متخصصان قرار گرفته است؟ با افزایش روزافزون جمعیت تقاضا برای مصرف پلیمرها نیز افزایش یافت. به طوری که به کارگیری پلیمرهای طبیعی به تنهایی نتوانست پاسخگوی این نیاز باشد. علاوه بر این تهیه وسایل از آنها پرهزینه شد. در چنین شرایطی تولید پلیمرهای مصنوعی از نفت مورد توجه شیمیدان ها و متخصصان قرار گرفت.

نکته: پلاستیک نمونه ای از پلیمرهای مصنوعی است که در ساخت قطعات خودرو، مصالح ساختمانی، مواد بسته بندی، بطری و وسایل شخصی، به کار می رود.

۲۷. برخی از محصولاتی که به وسیله پلیمرهای مصنوعی ساخته می شوند را بنویسید. انواع ظروف و اشیاء پلاستیکی، شیلنگ آب، کاپشن های فومی، یونولیت به کار رفته در سقف و دیوار ساختمان ها،

۲۸. چرا پلاستیک ها پس از مصرف بازگردانی می شوند؟ پلاستیک ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی شوند و برای مدت های طولانی در طبیعت باقی می مانند. سوزاندن آنها نیز بخارات سمی وارد هوا می کند. به همین دلیل آنها را بازگردانی می کنند.

۲۹. چرا مواد پلاستیکی را بازگردانی می شوند؟ چگونه این کار صورت می گیرد؟ کارخانه های پلاستیک سازی به منظور افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازگردانی پلاستیک های پر مصرف، کدهای ویژه ای را برای هر یک از آنها تعیین کرده اند. این کد را درون یک مثلث می نویسند و در زیر یا کنار وسایل پلاستیکی حک می کنند. برای نمونه ماده پلاستیکی پی وی سی را که برای بطری شامپو و شیلنگ آب کاربرد دارد با کد  نمایش می دهند.

۳۰. کدهای بازگردانی ۱ و ۶ مربوط به چه موادی و با چه جنسی هستند؟ روی بطری های حاوی نوشیدنی از جنس پلی اتیلن ترفتالات کد یک و برای لیوان های یکبار مصرف و ظروف بسته بندی از جنس پلی استیرن کد شش حک شده است.

۳۱. درج کد بازگردانی برای محصولات پلاستیکی چه ضرورتی دارد؟ وجود این علامت مشخص می‌کند کالای مورد نظر دورانداختنی نیست و می‌توان آنرا به چرخه مصرف بازگرداند. تفکیک زباله‌های پلاستیکی با استفاده از این کد‌ها بسیار آسان است و سبب می‌شود کالاهای پلاستیکی هم‌جنس از بقیه جدا شوند.

نکته: علامت استاندارد نیز روی برچسب مواد غذایی نشان می‌دهند که آن ماده غذایی سالم است و از نظر شرایط بهداشتی تولید در کارخانه، مقدار مجاز افزودنی‌ها، باقی‌مانده آفت‌کش‌ها و غیره از وضعیت مطلوبی برخوردار است.

نکته: سازمان ملی برای مواد غذایی سالم معیارهایی را تعریف و تدوین کرده است. هر استاندارد یک شماره مخصوص دارد. برای مثال استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۵۲ ویژگی‌های روغن مناسب برای سرخ کردن را نشان می‌دهد.

ممرکای

فصل ۹: ماشین ها

۱. ماشین ها امروزه چه نقشی در زندگی بشر دارند؟ ماشین ها به ما اجازه انجام کارهای فراتر از انتظار را می دهند. بلند کردن خودرو به وسیله ی جک، جابه جایی میلیون ها لیتر نفت توسط یک کشتی، حفر تونل بین دو جزیره در زیر دریا، ساختن آسمان خراش هایی با ارتفاع بیش از ۵۰۰ متر، ساخت پل های چند کیلومتری، پرتاب ماهواره ها و...، تنها بخش کوچکی از کارهایی است که به کمک ماشین ها صورت می گیرد. بشر به کمک اختراع و طراحی هوشمندانه ماشین ها توانایی انجام کار خود را بسیار افزایش داده است.

۲. منظور از کار ورودی و خروجی در ماشین ها را با بیان مثالی توضیح دهید. ورودی ماشین شامل همه ی آن چیزهایی است که انجام می دهیم تا ماشین کار کند و خروجی آن چیزی است که ماشین برای ما انجام می دهد. مثلاً برای حرکت دوچرخه، نیرویی که به پدال وارد می کنیم، ورودی ماشین و خروجی آن حرکتی است که دوچرخه انجام می دهد (مانند سریع تر حرکت کردن یا از یک شیب بالا رفتن).

نکته: ورودی یا خروجی ماشین ها ممکن است براساس نیرو، توان یا انرژی بررسی شوند.

۳. بازده یا راندمان را تعریف کنید. هر دستگاه تنها بخشی از انرژی یا کار ورودی را به کار یا انرژی مورد نظر ما تبدیل می کند و بخش دیگری از کار یا انرژی به صورت انرژی های ناخواسته تبدیل می شود. نسبت کار خروجی به کار ورودی در یک ماشین را بازده یا راندمان می گویند.

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار خروجی}}{\text{کار ورودی}} \times 100$$

مثلاً در مورد بازده یک لامپ رشته ای می توان گفت که بازدهی کمی دارد زیرا تنها بخشی کمی از انرژی الکتریکی داده شده به آن (کار ورودی) به انرژی نورانی (کار خروجی) تبدیل می شود. (تقریباً ۱۵ درصد) و بقیه آن به صورت گرما به محیط داده می شود و در واقع اتلاف می گردد.

۴. به چه ماشین هایی، ماشین ساده گفته می شود؟ هر ماشین می تواند از اجزای ساده تری به نام ماشین ساده تشکیل شده باشد. این اجزا با هم در ارتباط اند و یک هدف را دنبال می کنند. در واقع ماشین های ساده پایه و اساس ساخت ماشین ها را تشکیل می دهند.

۵. انواع ماشین های ساده را نام ببرید. اهرم، قرقره، چرخ و محور، سطح شیبدار، چرخ و دنده، پیچ و گوه

۶. گشتاور نیرو چیست؟ اثر چرخاندگی یک نیرو را گشتاور نیرو می گوئیم. مثلاً برای باز و بسته کردن در اتاق، به آن نیرو وارد می کنید و در حول لولایش می چرخد. با وارد کردن نیرو به دسته ی آچار، پیچ را شل یا سفت می کنید. با وارد کردن نیرو به فرمان دوچرخه، آن را می چرخانید و دوچرخه را در جهتی که لازم است، هدایت می کنید.

عوامل موثر در گشتاور نیرو را بنویسید. اندازه نیرو و فاصله نیرو تا محور چرخش در گشتاور نیرو، مؤثر است.

۷. فرمول محاسبه گشتاور نیرو را بنویسید. بزرگی گشتاور نیرو برابر با حاصل ضرب اندازه نیرو در فاصله محل اثر نیرو تا محور چرخش است.

$$m = d \times F \quad \text{یا} \quad \text{اندازه نیرو} \times \text{فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش} = \text{اندازه گشتاور نیرو}$$

با توجه به اینکه یکای نیرو، نیوتون (N) و یکای فاصله متر (m) است، یکای گشتاور نیرو، نیوتون متر (Nm) است.



۸. در شکل مقابل اگر فاصله دست تا مهره ۴۰ سانتی متر و نیرویی که دست به آچار وارد می کند، ۵۰ نیوتون باشد، اندازه گشتاور نیروی وارد بر مهره را محاسبه کنید.

$$d = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m} \quad F = 50 \text{ N} \quad m = ?$$

$$m = d \times F \quad m = 0.4 \times 50 = 20 \text{ Nm}$$

۹. اصطلاحات زیر در خصوص ماشین های ساده توضیح دهید.

الف) نیروی محرک: نیرویی که به ماشین وارد می شود را نیروی محرک می گویند و آن را با F_1 نمایش می دهند.

ب) بازوی محرک: مسافتی را که نیروی محرک طی می کند و یا برآن مسافت اعمال می شود جابه جایی نیروی محرک یا بازوی محرک می گویند و آن را با d_1 نشان می دهند.

پ) نیروی مقاوم: به نیرویی که ماشین بر جسم وارد می کند و یا نیرویی که در برابر نیروی محرک مقاومت می کند را نیروی مقاوم می گویند و آن را با F_2 نمایش می دهند.

ت) بازوی مقاوم: به مسافتی که نیروی مقاوم طی می کند و یا به مسافتی که به آن اعمال می شود جابه جایی نیروی مقاوم یا بازوی مقاوم می گویند و آن را با d_2 نشان می دهند.

به طور مثال برای بلند کردن یک جسم سنگین توسط یک نیروی نسبتاً کوچک، می توان از اهرم استفاده کرد. نیرویی که ما وارد می کنیم تا جسم را بلند کنیم، نیروی محرک (F_1) و وزن جسم بزرگ را نیروی مقاوم (F_2)، فاصله نقطه اثر نیروی محرک تا تکیه گاه را بازوی محرک (d_1) و فاصله نقطه اثر نیروی مقاوم تا تکیه گاه را بازوی مقاوم (d_2) می نامیم.

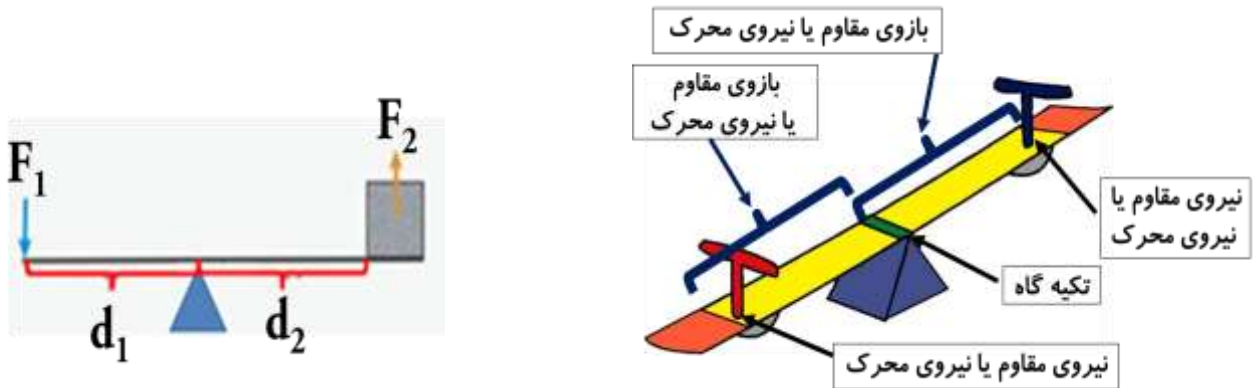
۱۰. محل قرار گیری نیروها و بازوها را در انواع اهرم ها را بررسی کنید.

اهرم بر اساس قرار گرفتن محل تکیه گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم به چند نوع تقسیم می شوند:

- | | |
|----------|-------------------|
| حالت اول | } ۱. اهرم نوع اول |
| حالت دوم | |
| حالت سوم | |
| | ۲. اهرم نوع دوم |
| | ۳. اهرم نوع سوم |

اهرم نوع اول: در این نوع اهرم تکیه گاه بین نیروی محرک و نیروی مقاوم قرار دارد و بنا به اینکه تکیه گاه نزدیک به کدام نیرو باشد سه حالت پیش می آید:

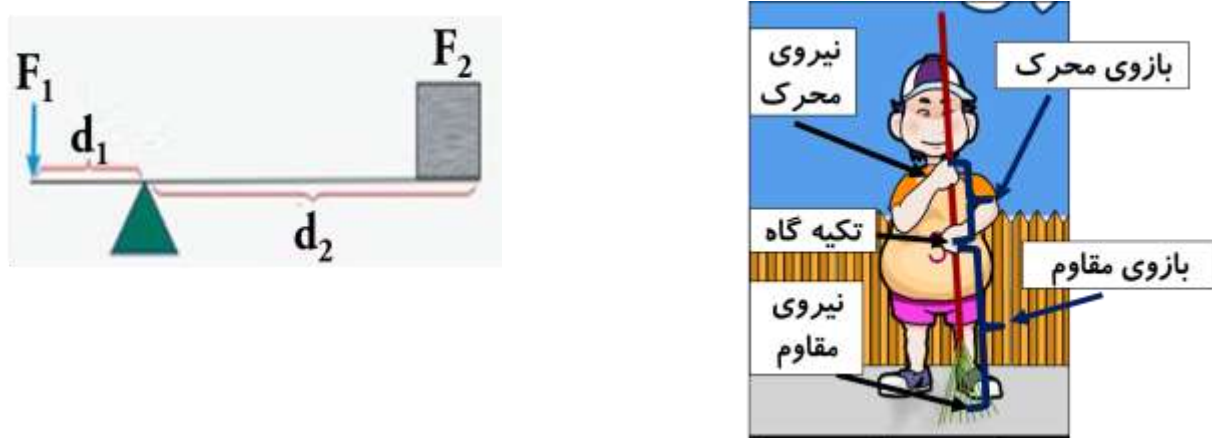
حالت اول اهرم نوع اول: در این حالت تکیه گاه در وسط نیروی محرک و نیروی مقاوم قرار دارد. مثال: الاکلنگ



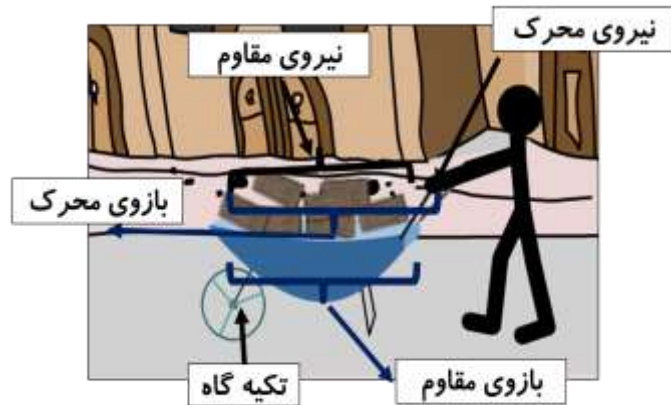
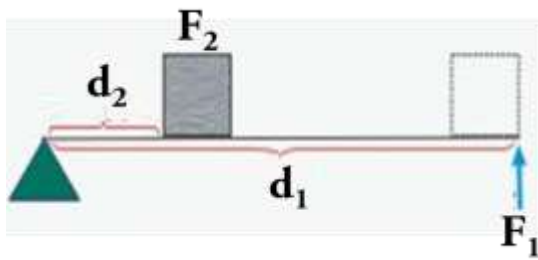
حالت دوم اهرم نوع اول: در این حالت تکیه گاه به نیروی مقاوم نزدیک تر است. مثال: دیلم (برای بلند کردن اجسام سنگین)



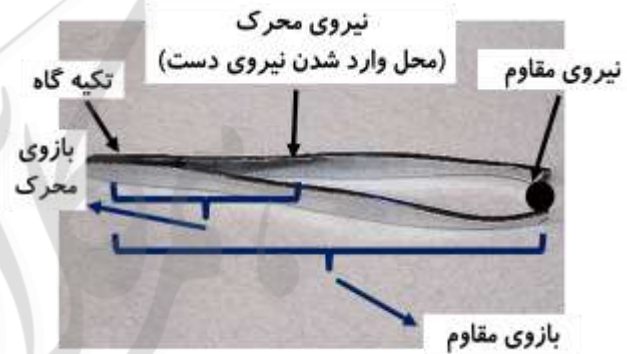
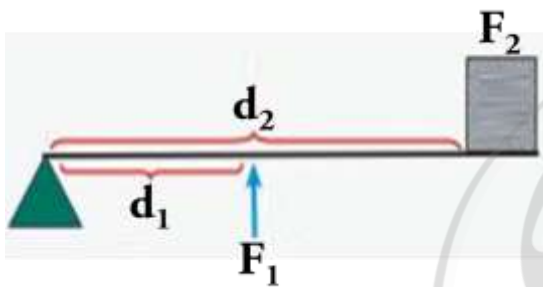
حالت سوم اهرم نوع اول: در این حالت تکیه گاه به نیروی محرک نزدیک تر است. مثال: جاروی فراشی



اهرم نوع دوم: در این نوع اهرم نیروی مقاوم بین تکیه گاه و نیروی محرک قرار دارد. مثال: فرغون و فندق شکن

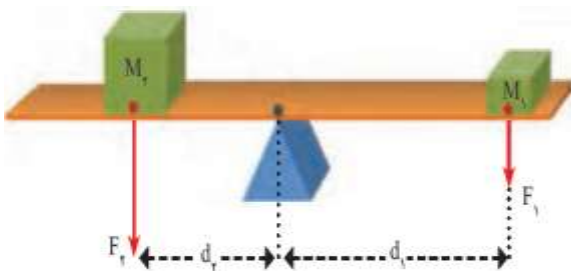


اهرم نوع سوم: در این نوع اهرم نیروی محرک بین تکیه گاه و نیروی مقاوم قرار دارد. کاربرد: پنس، موچین و چنگک (برای برداشتن یخ و زغال و ...)



نکته: ساده ترین شکل اهرم، الاکلنگ است که در وسط میله آن، یک تکیه گاه قرار دارد. وقتی به یک طرف الاکلنگ نیرویی به سمت پایین وارد می شود، آن سمت به طرف پایین و سمت مقابل به طرف بالا حرکت می کند.

۱۱. چه زمانی اهرم ها در حالت تعادل قرار می گیرند؟ در اهرم ها می توان فاصله دو جسم از تکیه گاه اهرم را چنان تنظیم کرد که اهرم در حالت تعادل قرار گیرد. در این حالت، اثر چرخشی هر یک از نیروها یکدیگر را خنثی می کنند. به عبارت دیگر، در حالت تعادل، اندازه ی گشتاور نیرویی که هر یک از نیروها نسبت به تکیه گاه ایجاد می کنند، با هم برابر و جهت چرخشان مخالف یکدیگر است.



۱۲. شکل مقابل اهرمی را نشان می دهد که در حالت تعادل قرار گرفته است. گشتاور نیروها را در این اهرم بررسی کنید.

در شکل، گشتاور نیروی F_1 که از رابطه $d_1 \times F_1$ به دست می آید، می خواهد اهرم را به صورت ساعتگرد (در جهت حرکت عقربه های ساعت) بچرخاند و گشتاور نیروی ناشی

از F_2 که از رابطه $d_2 \times F_2$ به دست می آید، می خواهد اهرم

را به صورت پاد ساعتگرد (در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت) بچرخاند. در حالت تعادل، گشتاور نیروی ساعت گرد با گشتاور نیروی پاد ساعتگرد هم اندازه است:

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2 \quad \text{یا} \quad \text{گشتاور نیروی پاد ساعتگرد} = \text{گشتاور نیروی ساعتگرد}$$

۱۳. اگر در شکل بالا، جرم وزنه M_1 ، ۳۰ کیلوگرم و فاصله آن از تکیه گاه ۲ متر و جرم وزنه M_2 ، ۶۰ کیلوگرم باشد، وزنه F_2 در چه فاصله ای از تکیه گاه قرار بگیرد تا اهرم در حالت تعادل قرار بگیرد؟

$$M_1 = 30 \text{ kg} \rightarrow F_1 = 300 \text{ N} \quad M_2 = 60 \text{ kg} \rightarrow F_2 = 600 \text{ N}$$

$$d_1 = 2 \text{ m} \quad d_2 = ?$$

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2 \rightarrow d_2 = \frac{d_1 \times F_1}{F_2} = \frac{2 \times 300}{600} = 1 \text{ m}$$

۱۴. مزیت مکانیکی را تعریف کنید و فرمول محاسبه آن را بنویسید. مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل، به صورت نسبت اندازه ی نیروی مقاوم به اندازه ی نیروی محرک، تعریف می شود:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \quad \text{یا} \quad A = \frac{F_2}{F_1}$$

همچنین مزیت مکانیکی به صورت زیر نیز محاسبه می گردد:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} \quad \text{یا} \quad A = \frac{d_1}{d_2}$$

نکته: در حالت تعادل، هر چه بازوی محرک بزرگ تر باشد، برای جابه جا کردن جسم سنگین، به نیروی محرک کمتری نیاز داریم. مثلاً اگر بازوی محرک، ۴ برابر بازوی مقاوم باشد، نیروی محرک لازم برای جابه جایی وزنه ها (نیروی مقاوم) $\frac{1}{4}$ نیروی مقاوم است.

نکته: مزیت مکانیکی یکا ندارد.

۱۵. در یک اهرم، طول بازوی محرک، ۶۰ سانتی متر و طول بازوی مقاوم ۲۰ سانتی متر است.

الف) مزیت مکانیکی این اهرم چقدر است؟

ب) اگر در این اهرم، جرم وزنه ۹۰ کیلوگرم باشد، نیروی محرک چقدر باشد تا اهرم در حالت تعادل قرار بگیرد؟

$$d_1 = 0.6 \text{ m} \quad d_2 = 0.2 \text{ m} \quad A = ? \quad \text{الف)}$$

$$A = \frac{d_1}{d_2} = \frac{0.6}{0.2} = 3$$

(ب) $A = 3 \quad m_2 = 90 \text{ kg} \rightarrow F_2 = 900 \text{ N} \quad F_1 = ?$

$$A = \frac{F_2}{F_1} \rightarrow F_1 = \frac{900}{3} = 300 \text{ N}$$

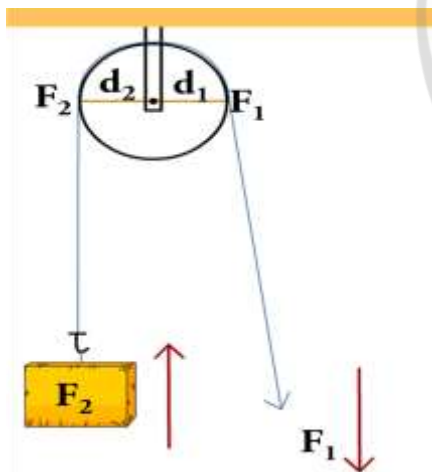
۱۶. اعداد محاسبه شده برای مزیت مکانیکی چه معنایی دارند؟

الف) اگر مزیت مکانیکی بیشتر از یک باشد ($A > 1$) یعنی با توجه به فرمول مزیت مکانیکی، بازوی محرک بزرگتر از بازوی مقاوم باشد و یا نیروی مقاوم بزرگتر از نیروی محرک باشد؛ در این صورت ماشین دارای افزایش نیرو است. (در این ماشین ها می توان از نیرویی کمتر برای غلبه بر کاری بیشتر استفاده کرد؛ مثلاً جک که با نیرویی کم سبب بلند شدن اتومبیل می شود)

ب) اگر مزیت مکانیکی کمتر از یک باشد ($A < 1$) یعنی با توجه به فرمول مزیت مکانیکی، بازوی مقاوم بزرگتر از بازوی محرک باشد و یا نیروی محرک بزرگتر از نیروی مقاوم باشد، در این صورت ماشین دارای افزایش سرعت و مسافت نیرو است. (بعضی از ماشین ها سبب می شوند نیرو با سرعت بیشتری در مسافت بیشتری عمل کند. مثلاً در جاروی فراشی یا دسته بلند با جا به جا کردن دسته جارو (بازوی محرک) قسمت پایینی جارو (بازوی مقاوم) جا به جایی بیشتری خواهد داشت)

پ) اگر مزیت مکانیکی برابر با یک باشد ($A = 1$)؛ در این صورت ماشین نه افزایش نیرو خواهد داشت و نه افزایش سرعت و مسافت اثر نیرو.

۱۷. قرقره ها چگونه به ما کمک می کنند؟ با طناب و قرقره نیز می توان ماشین ساده ساخت. با استفاده از چنین ماشینی می توان اجسام سنگین را بلند کرد. هر قرقره محوری دارد که حول آن می تواند آزادانه بچرخد.



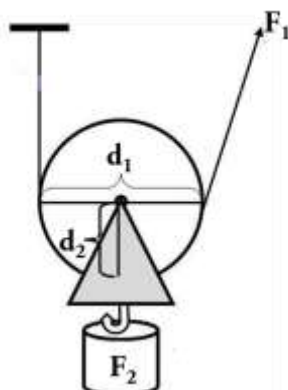
۱۸. انواع قرقره ها را نام ببرید و مزیت مکانیکی را در آن ها بررسی نمایید.

الف) قرقره ثابت: در این نوع قرقره، قرقره ثابت است و حرکت نمی کند. بنابراین بازوی محرک (d_1) با بازوی مقاوم (d_2) با یکدیگر برابر و مساوی با شعاع دایره هستند و طبق فرمول مزیت مکانیکی (A)

برابر با یک خواهد شد:

$$d_1 = d_2$$

$$A = \frac{d_1}{d_2} = 1$$



ب) قرقره متحرک: این قرقره آزادانه بر روی ریسمان (طناب) جا به جا می شود. بنابراین بازوی محرک (d_1) برابر با قطر دایره و بازوی مقاوم (d_2) برابر با شعاع دایره است و طبق فرمول مزیت مکانیکی، مزیت

مکانیکی (A) برابر با ۲ خواهد شد:

$$d_1 = 2d_2$$

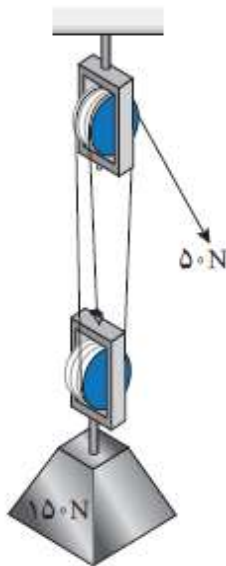
$$A = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2d_2}{d_2} = 2$$

۱۹. به چه قرقره‌هایی مرکب گفته می‌شود؟ برای آن که به مزیت‌های مکانیکی بالاتری دست یافت می‌توان دو یا چند قرقره ثابت و متحرک را با هم ترکیب کرد و یک قرقره مرکب به وجود آورد. مزیت مکانیکی در قرقره مرکب با توجه به نوع بسته شدن قرقره‌ها تعیین می‌شود.

نکته: در قرقره‌ها نیروی کشش طناب در طول آن ثابت است. مثلاً وقتی یک طرف طناب سبکی را که انتهای آن به دیواری بسته شده است، با ۵ نیوتون می‌کشیم، در تمام طول طناب، نیروی کشش ۵ نیوتونی برقرار است.

۲۰. قانون پایستگی انرژی را بنویسید. بر اساس قانون پایستگی انرژی و با صرف نظر از اصطکاک می‌توانیم بنویسیم:

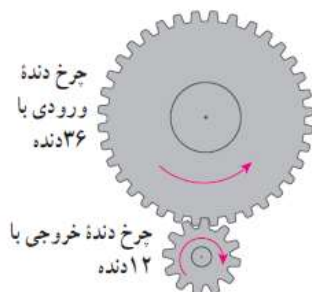
اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک



۲۱. در شکل مقابل با توجه به قانون پایستگی انرژی توضیح دهید که

چگونه می‌توان با نیروی محرک ۵۰ نیوتونی، نیروی مقاوم ۱۵۰ نیوتونی را جا به جا کرد؟ در شکل برای جا به جایی جسم سنگین ۱۵۰ نیوتونی از نیروی کوچک‌تر ۵۰ نیوتونی استفاده کرده ایم. یعنی با ترکیبی از قرقره‌ها و طناب توانستیم به کمک یک نیروی کوچک، جسم سنگینی را به سمت بالا جا به جاکنیم. اما در این فرایند، جا به جایی طناب، ۳ برابر جا به جایی وزنه سنگین است. یعنی اندازه کار نیروی محرک با اندازه کار نیروی مقاوم برابر است (البته با صرف نظر کردن از اصطکاک). به عبارت دیگر برای آنکه وزنه ۱۵۰ نیوتونی را به اندازه ۱ متر بالا ببریم باید طناب را با نیروی ۵۰ نیوتونی به اندازه ۳ متر بکشیم (هر یک از سه طناب متصل به وزنه یک متر جا به جا می‌شود).

۲۲. علت استفاده از چرخ دنده‌ها چیست؟ در اغلب ماشین‌هایی که می‌چرخند از چرخ دنده استفاده می‌شود. از چرخ دنده‌ها می‌توان برای تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور یا تغییر جهت نیرو استفاده کرد؛ مثلاً در خودروها چرخ دنده‌ها با تغییر سرعت چرخش، سبب تغییر سرعت خودرو می‌شوند.



۲۳. چگونگی کارکرد چرخ دنده‌ها را با ذکر مثالی توضیح دهید. چگونگی کارکرد چرخ دنده‌ها به تعداد دندانه‌های آن، بستگی دارد. مثلاً در دندانه‌های نشان داده شده در شکل مقابل، چرخ دنده‌ی بزرگ‌تر دارای ۳۶ دنده و دومی دارای ۱۲ دنده است. این چرخ دنده‌ها با هم تماس دارند و با فرض آنکه روی هم نمی‌لغزند (سُر نمی‌خورند)، وقتی چرخ دنده‌ی بزرگ‌تر به اندازه یک دنده می‌چرخد، چرخ

دنده‌ی کوچک نیز یک دنده می‌چرخد. پس وقتی چرخ بزرگ‌تر که دارای ۳۶ دنده است، یک دور کامل می‌چرخد، چرخ کوچک که دارای ۱۲ دنده است، ۳ دور می‌چرخد. ($۱۲ \times ۳ = ۳۶$ دنده) بدیهی است اگر چرخ دنده‌ی کوچک سبب چرخش چرخ دنده‌ی بزرگ شود، به ازای هر سه بار چرخیدن آن، چرخ دنده‌ی بزرگ یک بار می‌چرخد. یعنی سرعت

چرخش چرخ دنده ی کوچک بیشتر از سرعت چرخش چرخ دنده ی بزرگ است . این تبدیل ها در صنعت کاربردهای فراوانی دارند .

۲۴. فرمول های محاسبه مزیت مکانیکی چرخ دنده ها را بنویسید .

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{محیط چرخ دنده خروجی}}{\text{محیط چرخ دنده ورودی}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{شعاع (یا قطر) چرخ دنده خروجی}}{\text{شعاع (یا قطر) چرخ دنده ورودی}}$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده} = \frac{\text{سرعت چرخش چرخ دنده ورودی}}{\text{سرعت چرخش چرخ دنده خروجی}}$$

در این فرمول های منظور از چرخ دنده ورودی ، چرخ دنده ای است که نیروی محرک بر روی آن اعمال می شود و منظور از چرخ دنده خروجی ، چرخ دنده ای است که تحت تاثیر نیروی مقاوم می باشد .

۲۵. در مجموعه ای از چرخ دنده ها ، تعداد دنده های چرخ دنده ای که نیروی محرک به آن وارد می شود ۸۰ و تعداد دنده های چرخ دنده مقاوم ۲۰ است . اگر سرعت گردش چرخ دنده ۸۰ دور در ثانیه باشد ، چرخ دنده مقاوم در هر ثانیه چند دور می گردد ؟

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده ها} = \frac{\text{تعداد دنده های چرخ دنده خروجی}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ورودی}} = \frac{۲۰}{۸۰} = ۰/۲۵$$

$$\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده ها} = \frac{\text{سرعت چرخش چرخ دنده ورودی}}{\text{سرعت چرخش چرخ دنده خروجی}}$$

$$\text{دور در ثانیه} = ۲۰ = \frac{۵}{۰/۲۵} = \frac{\text{سرعت چرخش چرخ دنده ورودی}}{\text{مزیت مکانیکی چرخ دنده ها}} = \text{سرعت گردش چرخ دنده خروجی}$$

۲۶. سطوح شیبدار چگونه به ما کمک می کنند؟ سطح شیبدار به ما کمک می کند تا با نیروی کمتر، اما در مسافتی طولانی تر، جسم سنگین را به سمت بالا حرکت دهیم. جاده های کوهستانی و پل ماشین رو نوعی سطح شیبدار هستند. وقتی از سطح شیبدار استفاده می کنیم، نیروی محرک، کاهش پیدا می کند؛ اما مسافتی که باید طی شود تا جسم بالا برده شود، افزایش پیدا می کند. به عنوان مثال اگر فردی با صندلی چرخ دار بخواهد به اندازه ی ۱ متر بالا برود، می تواند از یک سطح شیبدار ۱۰ متری استفاده کند. بنابراین در این حالت نیروی لازم برای بالا رفتن $\frac{1}{10}$ برابر می شود. (البته با صرف نظر از اصطکاک) یعنی نیروی محرک لازم $\frac{1}{10}$ نیروی مقاوم که وزن فرد و صندلی چرخ دار است، می شود. با استفاده از تعریف مزیت مکانیکی، مزیت این سطح شیبدار برابر است با:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\frac{1}{10} \text{ نیروی محرک}} = 10$$

نکته: در سطح شیبدار جابه جایی نیروی محرک (d_1) برابر با طول سطح وجابه جایی نیروی مقاوم (d_2) برابر با ارتفاع سطح است و چون طول سطح از ارتفاع آن بیشتر است طبق فرمول مزیت مکانیکی، مزیت مکانیکی (A) بیشتر از ۱ می شود.

نکته: هر چه نسبت طول سطح شیبدار به ارتفاع آن بیشتر شود، مزیت مکانیکی سطح شیبدار بیشتر خواهد شد و افزایش نیروی بیشتری خواهیم داشت.

نکته: هر چه زاویه شیب کمتر باشد، در نیروی محرک صرفه جویی بیشتری خواهیم داشت و مزیت مکانیکی کم تر می شود.

۲۷. مصریان باستان چندین هرم بزرگ به عنوان مقبره پادشان خود ساخته اند. اگر مصریان باستان با به وجود آوردن سطح شیبداری که از خاک درست می شد و مزیت مکانیکی آن ۳ بود، می خواستند سنگ ۲۵۰۰۰ نیوتونی را به بالای هرم انتقال دهند، مقدار نیروی لازم برای بالا بردن تخته سنگ چقدر بود؟ اگر نیروی یک کارگر در حدود ۵۰۰ نیوتون باشد، برای بالا بردن این تخته سنگ به چند نفر نیاز است؟

$$A = 3 \quad F_2 = 25000 \text{ N} \quad F_1 = ?$$

$$A = \frac{F_2}{F_1} \rightarrow F_1 = \frac{25000}{3} = 8333.33 \text{ N}$$

$$8333.33 \div 500 = 16.66$$

تقریباً برای بالا بردن تخته سنگ به ۱۷ نفر احتیاج بود.

فصل ۱۰، نگاهی به فضا

علم نجوم:

دانش ستاره شناسی است که در آن به مشاهده آسمان و مطالعه اجرام آسمانی می پردازند.

دوران کهکشانی:

امروزه دانشمندان با بهره گیری از تجهیزات مدرن درصدد کشف ناشناخته های جهان هستی می باشند از قرن هجدهم میلادی تاکنون را دوران کهکشانی می گویند.

کهکشان:

مجموعه های عظیم از ستارگان، گازها، گردوغبار و فضای بین ستاره ای است که تحت تاثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل در کنار هم جمع شده اند.

- منظومه شمسی از کهکشان راه شیری است.

- تنها ستاره منظومه شمسی خورشید است، که نور و گرمای مورد نیاز ما را تامین می کنند و نزدیکترین ستاره به زمین است.

- فاصله زمین تا خورشید حدودا یکصد و پنجاه میلیون کیلومتری آن واقع شده است.

سال نوری:

در علم نجوم برای بیان فواصل خیلی دور از واحد دیگری به نام سال نوری استفاده می شود. به فاصله ای که نور در مدت زمان یک سال طی میکند، یک سال نوری گفته می شود.

- ترکیب اصلی خورشید از هلیوم و هیدروژن است.

سطح خورشید را ۷۳ درصد هیدروژن و ۲۵ درصد هلیوم و ۲ درصد عناصر دیگر پوشش می دهد.

تولید انرژی (گرما و نور) در سطح خورشید:

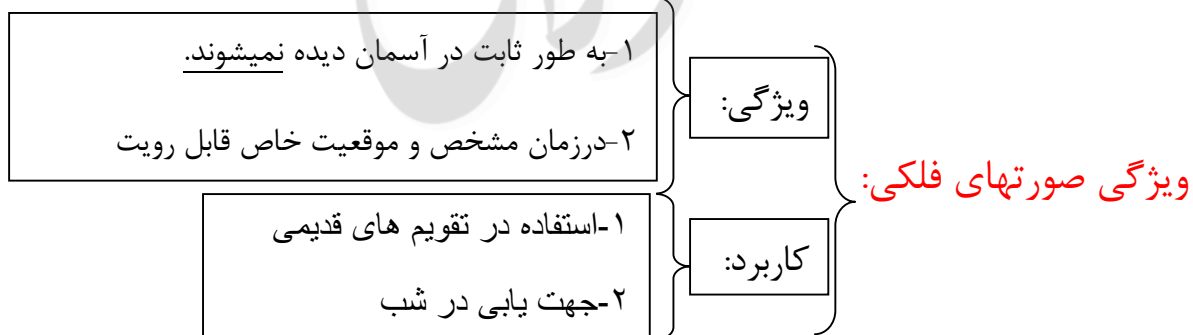
به طور مداوم هیدروژن به هلیوم تبدیل می شود. این تبدیل همراه با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور است.

صورت های فلکی:

ستارگان از نظر موقعیت قرار گرفتن در آسمان ممکن است به صورت های شکل های خاصی دیده می شوند (شبه حیوانات مثلا: دب اکبر و دب اصغر و اشیاء)

موانع رصد صورت های فلکی در جوامع امروزی:

۱- آلودگی هوا ۲- آلودگی نور ۳- وجود ابرهای آسمان



آلودگی نوری چیست:

در شهر های نسبتا بزرگ به دلیل وجود لامپ های روشنایی فراوان امکان رویت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد. که به آن آلودگی نوری می گویند.

واحد نجومی: به فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری خورشید تا زمین یک واحد نجومی است.

منظومه شمسی: منظومه شمسی شامل هشت سیاره و قریب به دویست قمر طبیعی، چند خرده سیاره، میلیون ها سیارک و اجسام سنگی دیگر است که حجم بزرگی از فضا را اشغال کرده اند و همگی به دور خورشید در حال گردش است.

سحابی خورشیدی: همه اعضای منظومه شمسی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام سحابی خورشیدی تشکیل شده است.

سیاره: سیاره به جرمی گفته می شود که در مداری به دور خورشید می چرخد و دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی و جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود باشد.

تقسیم بندی سیارات:

گروه اول: ۱- تیر ۲- ناهید ۳- زمین ۴- بهرام، که سیاره های سنگی یا درونی می نامند.

گروه دوم: ۱- مشتری ۲- کیوان ۳- اورانوس ۴- نپتون، که سیاره های گازی یا بیرونی می نامند.

ویژگی های سیارات درونی و بیرونی:

ویژگی	سیارات درونی	سیارات بیرونی
اندازه	کوچک	بزرگ
جرم	زیاد و سنگین	کم و سبک
فاصله از خورشید	کم	زیاد
حالت	جامد (سنگ و فلز)	مایع و گاز
حرکت وضعی	آرام	سریع
حرکت انتقالی	سریع	آرام
اتمسفر	رقیق	غلیظ
چگالی	زیاد	کم

قمر: به جرمی آسمان که تحت تاثیر نیروی گرانش، به دور یک سیاره در گردش است، قمر گفته می شود.

- تنها قمر زمین **ماه** است.

- ماه با سرعت متوسط **یک کیلومتر در ثانیه** در مدار بیضی به دور زمین می گردد.

- فاصله متوسط مدار چرخش ماه به دور زمین **۳۸۰۰۰۰** است.

سیستم موقعیت یاب جهانی GPS:

از ۲۴ ماهواره تشکیل شده که هر کدام سطح محدودی از سطح زمین را به صورت دایره ای نشان می دهند. بین دو ماهواره مجاور همواره منطقه مشترکی وجود دارد.

چگونگی تعیین موقعیت دستگاه GPS:

وقتی یک دستگاه GPS در زمین می شود، از نزدیک ترین ماهواره اطراف خود امواج دریافت می کند و دایره تحت پوشش آن قرار می گیرد. سپس دستگاه با دومین ماهواره ارتباط برقرار میکند که در این حالت جای دستگاه GPS منطقه مشترک بین دایره است. سپس با سومین ماهواره = ارتباط برقرار می کند و یک نقطه مشترک بین ۳ ماهواره به دست می آورد که این نقطه موقعیت دستگاه GPS است.

انواع ماهواره:

۱- مخابراتی ۲- هواشناسی ۳- عکس برداری از زمین

سیارک ها:

در منظومه شمسی علاوه بر سیاره، و قمرهای آنها، میلیارد ها جرم فضایی دیگر به نام سیارک در حال چرخش به دور خورشید هستند.

شهاب:

قطعات سنگی یا غباری بر جا مانده از دنباله دارها یا سیارک ها هستند که هنگام ورود به جو زمین بر اثر اصطکاک می سوزد و نور تولید می کند. به این نورهای پراکنده و سرگردان شهاب می گویند.

شهاب سنگ ها:

هر ساله هزاران سنگ فضایی وارد جو زمین می شوند و به سطح زمین برخورد می کنند. این سنگ ها را شهاب سنگ یا شخانه می گویند.

فصل ۱۱، گوناگونی جانداران

اهمیت طبقه بندی جانداران: به علت تنوع و تعداد زیاد گیاهان و جانوران و برای مطالعه و... آن ها را در گروه ها مختلف قرار می دهند.

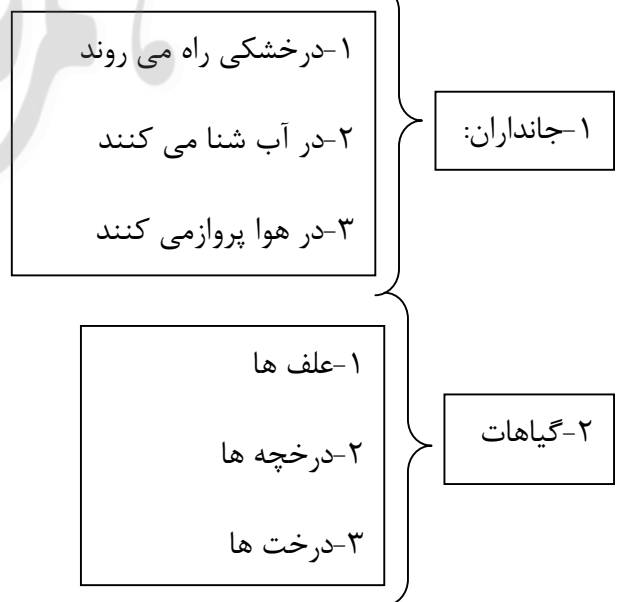
ملاک های طبقه بندی جانداران:

۱- صفت مشترک

۲- شباهت مولکول های تشکیل دهنده سلول مثل DNA و...

۳- شباهت ها و تفاوت های ظاهری

طبقه بندی ارسطو:



طبقه بندی جانوران بر اساس ساختار داخلی بدن: مهره داران و بی مهره ها

پنج سلسله بزرگ جانداران:

جانوران - گیاهان - قارچ ها - آغازیان - باکتری

گونه: افرادی از جانداران که به هم شبیه اند و می توانند از طریق تولیدمثل، زاده هایی شبیه خود را ایجاد کننده گونه میگویند.

ویژگی باکتری ها:

۱- شکل های گوناگونی دارند ۲- همه جا یافت می شوند ۳- بعضی از آنها در چشمه های آب داغ، دریاچه نمک و یخ های قطبی زندگی می کنند ۴- تک سلولی ۵- انواع مفید و ضرر دارند ۶- به روش دوانیم شدن تولید مثل میکنند ۷- پروکاریوت هستند (فاقد هسته مشخص هستند)

موارد استفاده از باکتری: برای پاک سازی محیط زیست، تولید گیاهان مقاوم به آفت و تولید دارو

تقسیم بندی باکتری از نظر شکل:

۱- میله ای یا باسیل ها ۲- مارپیچی یا اسپریل ها ۳- کروی یا کوکسی

جانداران از نظر سلولی ه دو قسمت تقسیم میشوند:

۱- یوکاریوت: دارای هسته مشخص و دارای غشاء پوشاننده. مانند: باکتری

۲- پروکاریوت: دارای هسته نامشخص و فاقد غشاء

پوشاننده. مانند: گیاهان، جانوران، آغازیان، قارچ ها

به طور کلی آغازیان: جاندران ریز و میکروسکوپی از گروه یوکاریوت ها هستند.
نمونه های آنها مانند جلبک

روش های تغذیه آغازیان (تامین غذای آغازیان): فتوسنتز کننده - انگلی - شکارچی
محل زندگی آغازیان: محیط های دریایی و...

ویژگی و کاربرد جلبک ها:

- ۱- شناخته شده ترین گروه آغازیان ۲- بعضی از آنها مثل جلبک، اکسیژن تولید می کنند (فتوسنتز هستند) ۳- در ساخت مواد بهداشتی و مکمل غذایی بکار می رود.
- ۴- امروزه دانشمندان در تلاش اند تا از جلبک ها سوخت های پاک تولید کنند.

انواع جلبک ها: سبز-قرمز-قهوای - قهوای - زرد

- بعضی آغازیان پوسته هایی از جنس سیلیس دارند. سیلیس در صنایع متفاوت: مثلاً شیشه سازی بکار می رود.

قارچ ها:

- ۱- لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه گندم، نشان دهنده قارچ هستند. این قارچ آفت گیاه است. ۲- برخی از آنها بیماری زا هستند مثل قارچ تک سلولی کپک نان و قارچ بین انگشتان ۳- دو نوع تک سلولی و پرسلولی دارند ۴- بیشتر قارچ ها مفیدند
- ۵- انواع متفاوتی دارند ۶- قارچ های مفید در داروها و پنی سیلین و... بکار می رود.

ویروس ها:

۱- وقتی دچار بیماری آنفولانزا و سرما خوردگی می شویم، عامل این بیماری ویروس است. ۲- ویروس سرماخوردگی در بدن ما تکثیر نمیشود ۳- در حالی که در خارج از بدن شبیه بلور هستند و تکثیر نمی شود. ۴- ویروس ساختار سلولی ندارند. ۵- ویروس ها می توانند به دورن سلول های همه جانداران وارد شوند و آنها را وادار به ساختن ویروس کنند ۶- ویروس از راه های متفاوتی از فردی به فردی دیگر منتقل می شوند.

ویروس ایدز:

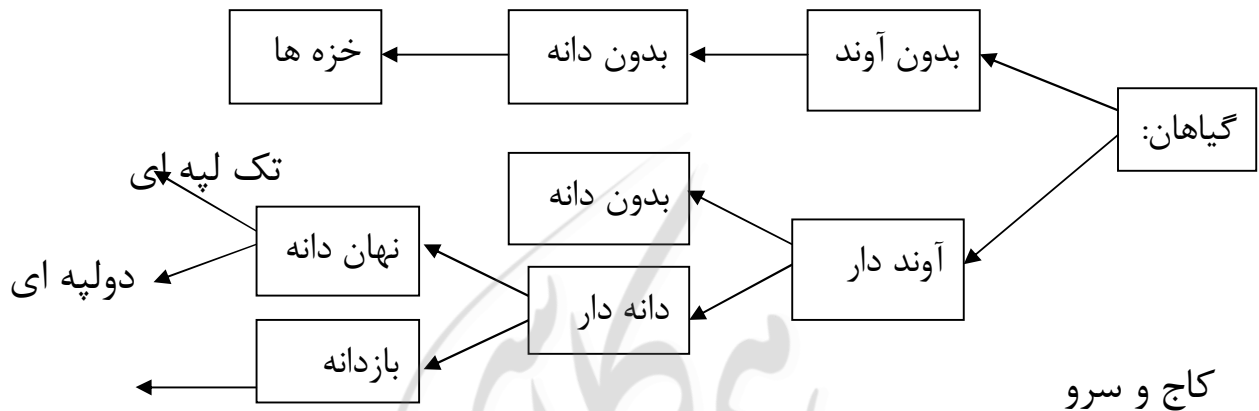
همراه با مایعات بدن مثل خون و وسایل آلوده به آن ها منتقل می شوند. در گلبول سفید تکثیر می شوند و سلول ها را وادار به ساختن ویروس ها می کند. و با از بین بردن گلبول سفید سیستم ایمنی بدن را ضعیف می کنند. قدرت مبارزه بدن یا بیماری را کاهش می هد. ممکن است سال ها در بدن فرد مبتلا به بیماری ایدز باشد ولی علامتی از آن در فرد نباشد.

فصل ۱۲، دنیای گیاهان

- آب و مواد معدنی در خاک وجود دارد.

- مولکول های کربوهیدرات فقط در اندام های سبزه گیاه، به خصوص برگ.

آشنایی با طبقه بندی گیاهان:



کاج و سرو

آوند: انتقال آب و مواد مغذی در بسیاری از گیاهان، از راه بافتی به نام بافت آوندی انجام می شود. این بافت اجزای لوله مانندی به نام آوند دارد. بافت آوندی که دارای آوند چوبی و آبکشی است، در سراسر پیکر گیاه وجود دارد.

آوند های چوبی: آب و مواد مغذی را از ریشه به تمام اندام های گیاه میبرد.

آوندهای آبکشی: مواد ساخته شده در اندام های فتوسنتز کننده را به سراسر گیاه می برد.

رگبرگ: دسته هایی از آوندهای چوبی و آبکشی هستند که در داخل برگ را رگبرگ می گویند که در برگ ها به خوبی مشخص هستند.

- آوند ها در برگ ها مشخص اند.

- ریشه، آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه را جذب می کند.

تارکشنده: رشته های ظریفی که در روی ریشه قرار دارد.

ساختار تارکشنده: ۱- یک سلول طویل است ۲- دیواره آن نازک است ۳- آب و مواد

محلول در آب جذب می کند. وبه داخل ریشه می فرستد.

شیره خام: آب و مواد معدنی بعد از ورود به تاکشنده در عرض ریشه حرکت میکنند.

و وارد آوند های چوبی شده و حجمی از آب و مواد معدنی در آوند چوبی جریان

می یابد.

نیروی که باعث حرکت رو بالای آب در گیاه: گیاه همه آبی را که جذب کرده

است، مصرف نمیکند. بلکه بخش زیادی از آن به صورت بخار از روزنه های برگ خارج

می شود و نیروی مکشی را ایجاد میکند.

موادی که برای رشد گیاهان استفاده می شود: گیاهان برای رشد از کربوهیدراتی که

می سازند و مواد مغذای که از خاک میگیرد.

شیره پرورده: موادی که برگ ها ساخته می شوند، همراه با آب وارد آوندهای آبکشی

می شوند.

گیاهانی که آوند دارند:

۱- سرخس ۲- بازدانگان ۳- نهان دانگان

ویژگی سرخس ها: ۱- اولین گروه از آوند دار ۲- دارای ساقه زیر زمینی ۳- دانه تولید نمی کنند ۴- استان های شمالی ایران از جمله جاهایی است که در آن سرخس به طور خودرو رشد می کند. ۵- هاگ ها به قرار گرفتن در جای مرطوب، رشد و سرخس جدیدی را به وجود می آورند. ۶- پشت برگ های سرخس ها برآمدگی هایی به رنگ نارنجی یا قهوه ای دیده می شود.

ویژگی بازدانگان: ۱- دانه ندارند ۲- دانه تولید می کنند ۳- از گروه آوند دار است ۴- کاج و سرو مخروط های نر و ماده اند. ۵- هر مخروط تعدادی از پولک ساخته شده اند. دانه های بازدانگان در داخل میوه تشکیل نمی شوند بلکه روی پولک های مخروط های ماده ایجاد می شوند

ویژگی نهان دانگان: ۱- گیاهان گل دار هستند ۲- تولید مثل جنسی دارند ۳- دانه آنها داخل میوه پنهان است ۴- به دو گروه تک لپه ای و دو لپه ای تقسیم می شوند.

- خزه قدیمی ترین گیاه روی زمین هستند.

ویژگی خزه: ارتفاع زیادی ندارند ۲- پوشش مخملی روی زمین دارند ۳- ساقه و برگ حقیقی ندارند ۴- ریشه ندارد (به جای آن اجزایی به نام ریشه س دارند که از یک سلول یا چند سلول ساخته شده است) ۵- خزه مانند سرخس ها به جای دانه با هاگ تکثیر می شوند.

نقش گیاهان در زندگی ما:

منبع تولید ثروت. علاوه بر استفاده های رایج ، در ساخت داروها در پزشکی و دارو سازی بکار می رود.

مهم ترین نقش گیاهان در زندگی ما و جانوران خشکی زی مربوط به **فتوسنتز یا تولید اکسیژن** است.

تنها حل مشکل افزایش کربن دی اکسید و گرم شدن زمین:

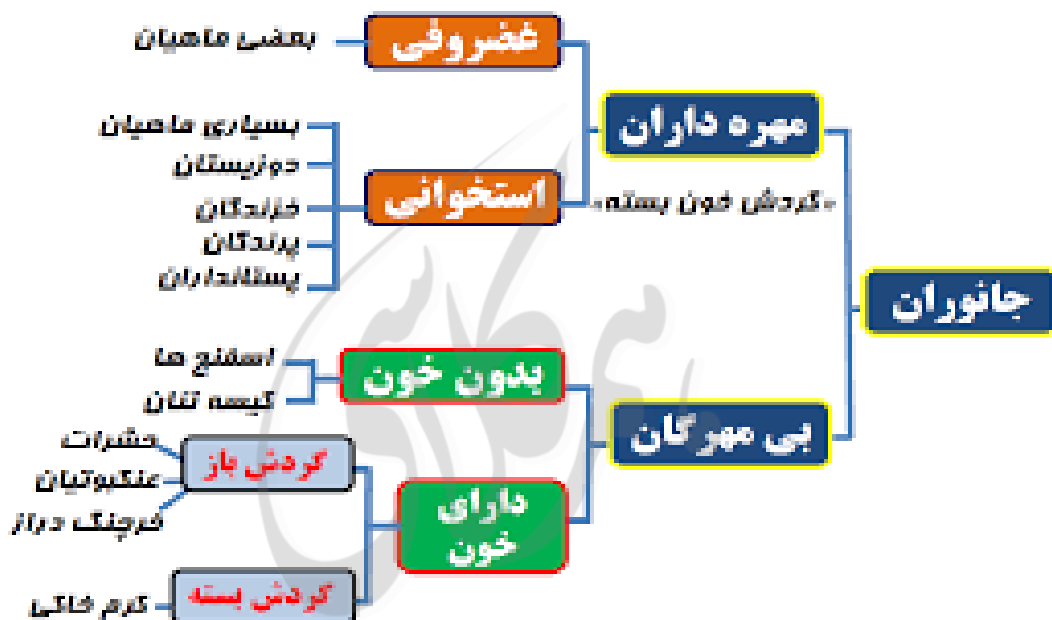
افزایش پوشش گیاهی در سطح زمین

معماری

فصل ۱۳، جانوران بی مهره

ویژگی بی مهره: بیشتر بی مهره اسکلت خارجی دارند، یعنی ستون مهره ندارند.

ویژگی مهره داران: ستون مهره و اسکلت داخلی دارند. اکثر جانوران بی مهره اند. و گروه های دیگری را تشکیل می دهند.



ویژگی اسفنج ها:

۱- دریازی هستند ۲- در پیکر آنها سوراخ های کوچکی وجود دارد که آب از آنها وارد می شود. ۳- آب وراد شده، از سوراخ بزرگ بالای اسفنج خارج می شود. ۴- در دیواره بدن آنها سلول های رشته داری وجود دارد که حرکت آنها سبب حرکت آب در بدن اسفنج می شود.

دلایل نداشتن هیچ دستگاهی در بدن اسفنج:

کار دیگر این سلول ها گرفتن ذره های غذایی از آب و گوارش آنهاست همه سلول ها از این مواد گوارش یافته، استفاده می کنند. جریان آب در اسفنج ها به تنفس و دفع مواد زائد نیز کمک می کند.

کاربرد اسفنج ها: محل زیست انواعی از جلبک ها و جانوران کوچک دریایی هستند. از آنها مواد دارویی نیز استخراج می کنند

ویژگی کیسه تنان:

۱- بدن آنها شبیه کیسه است ۲- دهانه کیسه محل ورود و خروج مواد است که بازو هایی به آن متصل است ۳- بعضی ها جابه جا می شوند مانند عروس دریایی و هیدر ، بعضی ها جابه جا نمی شوند مانند شقایق دریایی ۴- مثل اسفنج ها جانور دریازی هستند ۵- پیکر آنها از اسفنج پیچیده تر است.

سه جانور از کیسه تنان: عروس دریایی و شقایق دریایی و هیدر

بزرگترین گروه کیسه تنان: مرجان ها

ویژگی مرجان ها:

۱- اسکلتی آهکی دارند ۲- از تجمع اسکلت آنها، اشکال مختلف مرجانی و در نهایت آبسنگ و جزایر مرجانی تشکیل می شود (مانند جزایر کیش و خارک) ۳- وجود مرجان در سواحل دریاها باعث تشکیل زیستگاه برای جانوران دریایی به عنوان موج شکن طبیعی عمل می کند، انرژی امواج را می گیرد و مانع فرسایش بیشتر ساحل می شود.

انواع کرم: کرم های پهن - کرم های لوله ای - کرم های حلقوی

ویژگی کرم های پهن:

- ۱- بدن پهنی دارند ۲- دستگاه گوارش و دستگاه عصبی ساده دارند ۳- تنها یک راه ورود مواد وجود دارند (مانند کیسه تنان) ۴- خروج مواد از تمام سطح بدن انجام می شود.
- ۵- بیشترشان (نه همه شان) زندگی انگلی دارند.

گروه عمده از کرم های پهن: کرم پلارنا ، کرم برگ (کپلک) ، کرم نواری (کدو)

مراحل رشد و نمو کرم کدو:

نوزاد کرم کدو در گوشت گاو آلوده، زندگی می کند، می تواند وارد بدن ما شود و در آنجا بالغ و بزرگ شود، سال ها در روده باقی بماند و ضمن مصرف غذای گوارش یافته ممکن است باعث انسداد روده شود.

ویژگی کرم ها لوله ای:

- ۱- بر خلاف بی مهره ها، دستگاه گوارش دارند دهان و مخرج دارد. ۲- بعضی از آنها زندگی آزادانه دارند ۳- تعدادی از آنها در خاک زندگی می کنند که پس از خوردن باکتری و قارچ ها، ترکیباتی را به خاک اضافه می کنند که باعث رشد بهتر گیاهان می شود. ۴- تخم کرم های لوله ای بیشتر از طریق آب و سبزیجات آلوده، وارد بدن می شود و در دستگاه گوارش به کرم های بالغ، تبدیل می شوند.

سه مورد از کرم های لوله ای: آسکاریس - کرمک - کرم قلاب دار

ویژگی کرم های حلقوی:

- ۱- بدنی حلقه حلقه، نرم و ماهیچه ای دارند ۲- پوست آنها باید همیشه مرطوب باشد
- ۳- مویرگ فراوانی دارند ۴- این وضعیت امکان جذب اکسیژن مورد نیاز را از طریق پوست فراهم می کند. ۵- بیشتر آنها زندگی آزادانه دارند و کمتر آنها زندگی انگلی دارند
- ۶- برخلاف کرم های پهن و لوله ای علاوه بر دستگاه های عصبی، گردش خون و دفع مواد زائد را دارند.

دو نمونه از کرم های حلقوی :

کرم خاکی: نمونه معروف از کرم های حلقوی است که وجود آنها در زمین های کشاورزی، اهمیت زیادی دارد

کرم زالو: نمونه دیگری از کرم های حلقوی است که زندگی انگلی دارند و از خون جانوران دیگر تغذیه می کند

ویژگی نرم تنان :

بدنی نرم و بدون حلقه دارند و در بیشتر آنها بخشی سفت به نام صدف، بدن را در بر گرفته و از آن حفاظت می کند. بیشتر آنها در آب (دریا یا آب شیرین) و بعضی در خشکی زندگی می کنند.

انواع نرم تنان: حلزون - هشت پا - دو کفه ای - ده پا

کاربرد نرم تنان :

۱- از صدف آنها در تهیه ابزارهای زینتی و صنایع دارویی، بهداشتی، تهیه نخ بخیه و تولید کلسیم قابل استفاده می شود ۲- استخراج مروارید از درون صدف دو کفه ای ها ۳- بعضی از آنها مانند حلزون و لیسه، از آفات گیاهی به شمار می روند و برخی واسطه انتقال بعضی از کرم های انگلی به انسان اند.

بندپایان:

۱- بدن یا اندام های این جانوران از قطعات یا بند هایی تشکیل شده است.
۲- اسکلت خارجی و سختی دارند که عضلات به آن متصل شده اند و از اندام های داخلی حفاظت می کند ۳- سخت بودن اسکلت خارجی، جلوی رشد جانور را میگیرد
۴- در همه زیستگاه های زمین یافت می شوند ۵- به علت داشتن اسکلت خارجی سخت پوست اندازی می کنند. ۶- در میان آنها حشرات از بقیه فراوان ترند.

- بند پایان را بر اساس زائده های بدن، به ویژه تعداد پاهای حرکتی در چهار گروه، طبقه بندی می کنند.

حشرات: ملخ، پروانه، زنبور، پشه و... (۶ عدد پای حرکتی)

سخت پوستان: خرچنگ، میگو، خرماکی (۱۰ عدد پای حرکتی)

عنکبوتیان: عنکبوت، رطیل، عقرب، کنه (۸ عدد پای حرکتی)

هزارپایان: هزارپا، صد پا (بیش از ۱۰ پای حرکتی)

طبقه بندی بندپایان:

حشرات: اثرات مثبت حشرات (با وجود ضرر هایی که در زندگی ما دارند) برای محیط زیست زیاد است. حشرات در گرده افشانی، کمک به متلاشی شدن لاشه ی جانداران، تولید مواد مفیدی مانند عسل، موم، ابریشم و... مطالعات زیست شناسی نقش مهمی دارد.

عنکبوتیان: گروهی از بند پایان هستند،(که شامل عنکبوت، رطیل، عقرب، کنه می شوند) بسیاری از آنها با داشتن نیش زهری معروف است. توانایی تنیدن تار عنکبوت نیز اهمیت نیز اهمیت دارد که با این کار بسیاری از حشرات مزاحم ما را شکار می کنند.

سخت پوستان: پوستی سخت و محکم دارند. خرچنگ پهن، خرچنگ دراز و میگو، نمونه هایی از آنها هستند. بیشتر سخت پوستان دریازی و ذره بینی و غذای جانوران بزرگ مثل ماهی ها را تشکیل می دهند. خرخاکی نمونه از خشکی زی از سخت پوستان است.

هزارپایان: نسبت به بقیه بندپایان کمیاب ترند. شکل ظاهری و تعداد پاهای زیاد، آنها را از بقیه بندپایان، ممتاز می کند. البته تعداد پاهای هزار پایان به هزار نمی رسد و بعضی از آنها، گوشتخوار و بعضی گیاه خوارند.

خارپوستان(خارتنان): 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. همه خارپوستان، دریازی اند. ستاره دریایی، توتیا و سکه شنی نمونه آنها هستند.