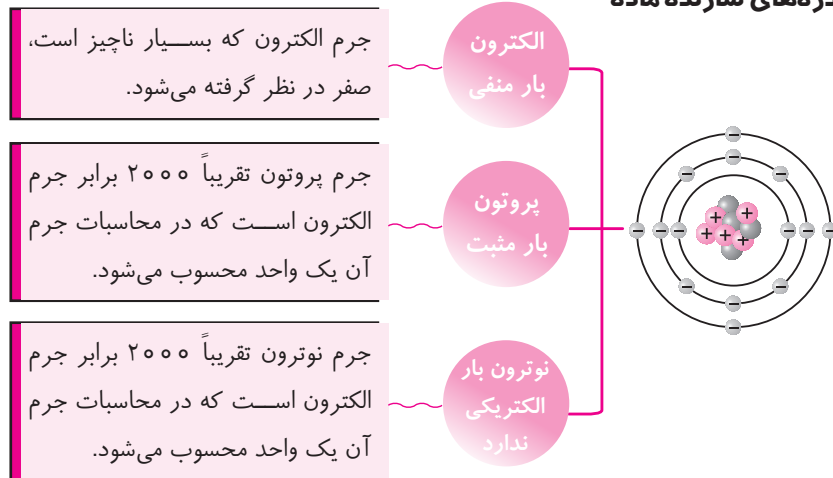


درسنامه

ذره‌های سازنده ماده



عنصرها و نشانه‌های شیمیایی: تاکنون در حدود ۱۱۸ عنصر شناسایی شده است که ۹۰ عنصر به صورت طبیعی وجود دارد. دانشمندان برای هر عنصر نامی تعیین نموده‌اند و براساس همان نام، برای هر عنصر یک نشانه شیمیایی تعیین کرده‌اند. نشانه‌های شیمیایی یک حرفی را با حروف بزرگ لاتین و برای دو حرفی حرف اول را بزرگ و حرف دوم را با حروف کوچک می‌نویسند.

عنصر	نماد	عنصر	نماد
نیتروژن	N	پتاسیم	K
سدیم	Na	مس	Cu
کلر	Cl	هیدروژن	H
کربن	C	هلیوم	He
کبالت	Co	آهن	Fe
طلا	Au	جیوه	Hg
نقره	Ag	بور	B
اکسیژن	O	فلوئور	F

عنصر: ماده‌ای است که همه اتم‌های آن تعداد پروتون یکسانی دارند.

عدد جرمی عدد اتمی

عدد اتمی: همان تعداد پروتون‌های هر عنصر می‌باشد.
عدد اتمی را در پایین سمت چپ نشانه شیمیایی هر عنصر می‌نویسند.

عدد جرمی: به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها، عدد جرمی گفته می‌شود.
عدد جرمی را در بالا و سمت چپ نشانه شیمیایی هر عنصر می‌نویسند.

Al \leftarrow ۲۷ عدد جرمی
 \leftarrow ۱۳ عدد اتمی

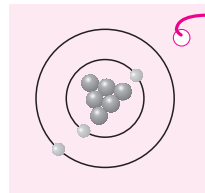
Li \leftarrow ۷ عدد جرمی
 \leftarrow ۳ عدد اتمی
هسته دارای ۳ پروتون و ۴ نوترون است.

مدل‌های اتمی

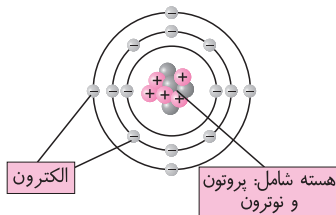
دانشمندان در طول سال‌ها برای ساختار اتم، مدل‌های گوناگونی را ارائه کرده‌اند. به عنوان مثال دانشمندی به نام بور مدل منظومه شمسی را برای ساختار اتم ارائه کرده است.



بور



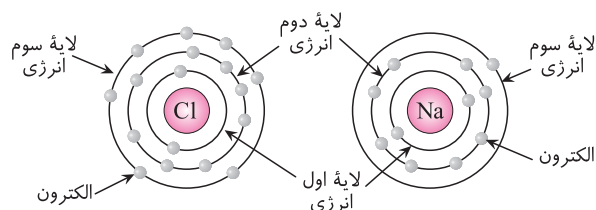
اتم مانند منظومه شمسی است و الکترون‌ها در مدارهای دایره‌شکلی به دور هسته می‌چرخند.



مدل اتمی بور: بور بعد از آزمایش‌های گوناگون و در تکمیل نظر «رادرفورد» بیان داشت اتم دارای یک هسته است که شامل پروتون و نوترون می‌باشد. بیشتر جرم اتم نیز مربوط به هسته اتم است. در ضمن الکترون‌ها هر کدام در مدارهای مخصوص به خود، مانند منظومه شمسی به دور هسته در حال گردش هستند. هر کدام از این مدارها می‌توانند تعداد معینی از الکترون را در خود جای دهند.

همان‌طور که دیدید در مدل اتمی بور الکترون‌ها هر کدام در مدار خاصی به دور هسته در گردش هستند، اما باید بدانید الکترون‌ها در مدارهای خود طبق اصول خاصی قرار می‌گیرند.

الکترون‌ها در لایه‌های مختلف انرژی (همان مدارهای دور هسته) به دور هسته می‌چرخند. اولین لایه که نزدیک‌ترین لایه به هسته است حداکثر دارای دو الکترون می‌باشد، لایه دوم حداکثر دارای ۸ الکترون و لایه سوم حداکثر دارای ۱۸ الکترون است. هر چه الکترون‌ها از هسته دورتر می‌شوند، راحت‌تر یعنی با صرف انرژی کمتری می‌توان آن‌ها را از اتم جدا کرد.



عدد جرمی ← تعداد پروتون = الکترون ← ۱۱
 عدد اتمی ← تعداد نوترون = ۲۳ - ۱۱ = ۱۲

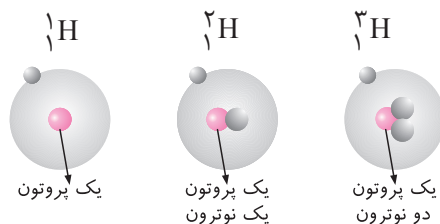
عدد جرمی ← تعداد پروتون = الکترون ← ۱۷
 عدد اتمی ← تعداد نوترون = ۳۵ - ۱۷ = ۱۸

${}^{35}_{17}\text{Cl}$

ذرات سازنده اتم	محل	نوع بار الکتریکی
پروتون	هسته	مثبت
نوترون	هسته	خنثی
الکترون	اطراف هسته	منفی

ایزوتوپ

به شکل‌های زیر نگاه کنید:

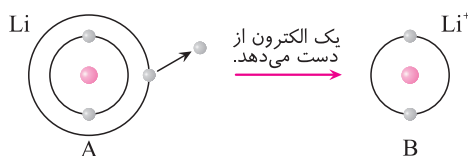


اتم‌های هیدروژن در طبیعت یکسان نیستند؛ همان‌طور که در تصویر بالا می‌بینید تعداد نوترون‌ها در سه اتم هیدروژن برابر نیست؛ یعنی با این که همه آن‌ها به دلیل داشتن یک پروتون، هیدروژن هستند اما به دلیل تفاوت در تعداد نوترون، در برخی خواص فیزیکی با یکدیگر متفاوت‌اند.

ایزوتوپ: به اتم‌هایی که تعداد پروتون آن‌ها با هم برابر است ولی تعداد نوترون‌های آن‌ها یکسان نیست، ایزوتوپ گفته می‌شود. یعنی دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت خواهند بود.

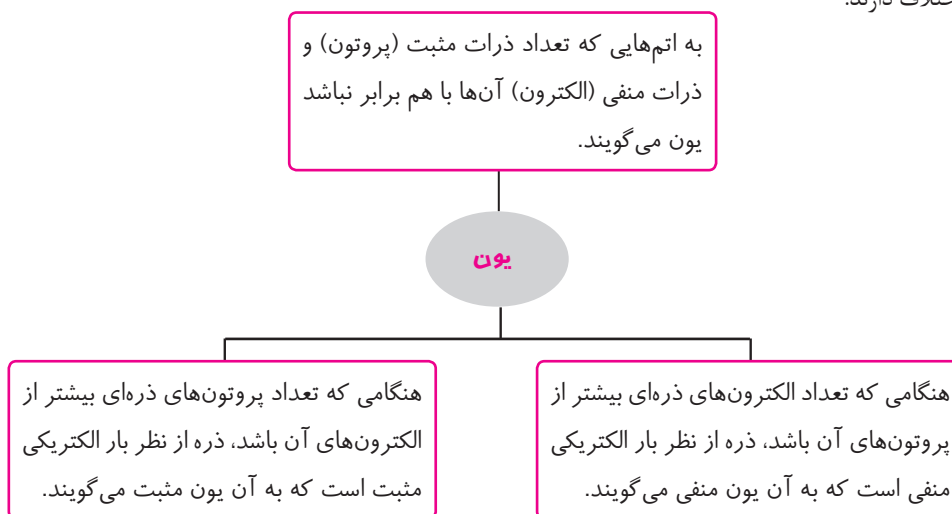
برخی از ایزوتوپ‌های عناصر مثل ایزوتوپ ${}^3_1\text{H}$ ناپایدار هستند و پرتوهای خطرناک تولید می‌کنند. به همین دلیل به آن ماده پرتوزا می‌گویند.

یون: تصویر زیر مربوط به عنصر لیتیم است که نماد شیمیایی آن ${}^7_3\text{Li}$ است در تصویر زیر چه تفاوتی بین دو ذره تصویر مشاهده می‌کنید؟





اتم لیتیم (A) یک الکترون از دست می‌دهد. در این حالت دیگر تعداد الکترون‌ها با تعداد پروتون‌ها برابر نمی‌شود که ما به آن یون می‌گوییم (B). و چون اکثریت با بارهای مثبت (پروتون) شد به آن یون مثبت اطلاق می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌کنید این دو ذره تنها در یک الکترون با هم اختلاف دارند.



بار الکتریکی هر ذره از مجموع بارهای مثبت و منفی آن به دست می‌آید و در حالت عادی اتم‌ها همیشه دارای تعداد الکترون و پروتون یکسان هستند، بنابراین اتم از نظر بار الکتریکی در حالت عادی خنثی می‌باشد.

نکات

- برای نشان دادن عناصر از نشانه شیمیایی استفاده می‌شود، مثلاً نشانه شیمیایی هیدروژن H است.
- در مدل اتمی بور هسته در مرکز اتم است که شامل پروتون و نوترون می‌باشد و الکترون‌ها در مدارهای خاص به دور هسته می‌چرخند.
- بیشتر جرم اتم در هسته است و بین هسته و مدارهای چرخش الکترون فاصله زیادی است که باعث شده بیشتر فضای اتم خالی باشد.
- نوک مداد از کربن ساخته شده است.
- ایزوتوپ‌های یک عنصر از نظر تعداد نوترون و در نتیجه عدد جرمی متفاوت هستند.
- در بعضی از ایزوتوپ‌ها تعداد نوترون‌ها از $1/5$ برابر تعداد پروتون‌ها بیشتر است، در نتیجه اتم ناپایدار شده و پرتوزا می‌شود، مانند ${}^3_1\text{H}$.
- نمک طعام از یون‌های سدیم و کلر تشکیل شده است.

مثال تعداد نوترون، پروتون و الکترون اتم آلومینیم ${}^{27}_{13}\text{Al}$ را به دست آورید.

پاسخ: عدد اتمی هر عنصر همان تعداد پروتون‌های آن می‌باشد، بنابراین آلومینیوم ۱۳ پروتون دارد. همچنین عدد جرمی برابر مجموع پروتون و نوترون است. اگر تعداد پروتون را از عدد جرمی کم کنیم تعداد نوترون به دست می‌آید. در آلومینیوم چون عدد جرمی ۲۷ است اگر ۱۳ را از آن کم کنیم، تعداد نوترون‌ها ۱۴ می‌شود.

$$27 - 13 = 14$$

تعداد الکترون‌ها هم همان ۱۳ است چون در حالت خنثی تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها برابر است.

مثال با توجه به نماد شیمیایی، نام هر یک از عنصرهای داده شده را بنویسید. «F، B، He، N، H»

پاسخ: H: هیدروژن N: نیتروژن He: هلیوم B: بور F: فلوئور

مثال ساختمان اتم ${}^4_2\text{He}$ (هلیوم) را براساس مدل اتمی بور رسم نمایید.

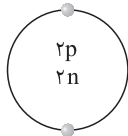
پاسخ: ابتدا باید بدانیم این عنصر چند الکترون، پروتون و نوترون دارد.

تعداد پروتون همان عدد اتمی است؛ بنابراین هلیوم دو پروتون دارد.

اگر تعداد پروتون را از عدد جرمی کم کنیم تعداد نوترون به دست می‌آید؛ بنابراین هلیوم دو نوترون دارد.

همیشه تعداد الکترون‌های اتم در حالت خنثی با تعداد پروتون‌هایش برابر است. بنابراین هلیوم دو الکترون دارد.

● = ۲ نوترون
● = ۲ پروتون
● = ۲ الکترون



← ۴ He
عدد جرمی (پروتون + نوترون)
← ۲
عدد اتمی (تعداد پروتون)

مثال اتم‌هایی که در زیر نشان داده شده است چه وضعیتی نسبت به هم دارند؟ جدول را کامل کنید.



نوترون	پروتون	الکترون	نماد شیمیایی	نام عنصر
۸	۸	۸	${}^{16}_8\text{O}$	اکسیژن
۹	۸	۸	${}^{17}_8\text{O}$	اکسیژن
۱۰	۸	۸	${}^{18}_8\text{O}$	اکسیژن

پاسخ: هر سه، ایزوتوپ‌های اکسیژن هستند چون تفاوت آن‌ها در عدد جرمی است که ناشی از تفاوت در تعداد نوترون‌هاست؛ در حالی که تعداد پروتون‌هایشان (عدد اتمی) برابر است.

واژه‌نامه

عنصر: به ماده‌ای که همه اتم‌های آن تعداد پروتون یکسانی داشته باشند، عنصر گفته می‌شود.

عدد اتمی: به تعداد پروتون‌های هر اتم، عدد اتمی گفته می‌شود. عدد اتمی را در گوشه سمت چپ و پایین اتم می‌نویسیم. ${}^{\square}_8\text{O}$

عدد جرمی: به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هر اتم، عدد جرمی گفته می‌شود که در بالا و سمت چپ نماد شیمیایی می‌نویسیم. ${}^{16}\square\text{O}$

ایزوتوپ: به اتم‌های یک عنصر که تعداد پروتون‌های مساوی اما تعداد نوترون‌های متفاوتی دارند، ایزوتوپ گفته می‌شود.

یون مثبت: ذره‌ای است که تعداد پروتون‌هایش بیشتر از الکترون‌هایش است.

یون منفی: ذره‌ای است که تعداد الکترون‌هایش بیشتر از پروتون‌هایش است.

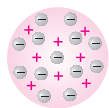
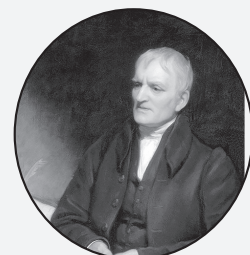
بیشتر بیاموزیم

برای ارائه مدل اتمی درست عناصر دانشمندان زیادی تلاش کردند و مدل‌های اتمی مختلفی را ارائه دادند که دالتون، تامسون و رادرفورد شاخص‌ترین آن‌ها هستند.



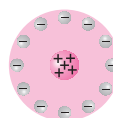
اتم هر عنصر شبیه گوی توپ‌ر و کروی است.

دالتون ←



اتم هر عنصر مانند کیک کشمش است که دانه‌های کشمش به عنوان بارهای منفی در خمیری از بارهای مثبت قرار گرفته‌اند.

تامسون ←



اتم هر عنصر دارای یک هسته است و حجم کمی دارد، اما بیشترین جرم اتم در آن می‌باشد. بار الکتریکی هسته مثبت یعنی از جنس پروتون است و الکترون‌ها در فضای اطراف هسته قرار دارد. بیشتر فضای اتم، خالی است.

رادرفورد ←



رادایزوتوپ‌ها (ایزوتوپ‌های پرتوزا) :

ایزوتوپ‌های پرتوزا اگرچه پرتوهای مضر از خود ساطع می‌کنند، ولی انسان با دانش خود توانسته استفاده‌های مفیدی هم از آن ببرد. به عنوان مثال در تشخیص و درمان بیماری‌ها اعمالی (مثل اسکن تیروئید، آنژیوگرافی) از این ایزوتوپ‌ها استفاده می‌شود. این عناصر پرتوزا حتی برای از بین بردن برخی از تومورها هم به کار می‌روند، مثل تومورهای بدخیم تیروئید.



جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۱. جرم پروتون و تقریباً با هم برابر است.
۲. تعداد هر اتم نوع عنصر آن را تعیین می‌کند.
۳. مدل بور به مدل معروف است.
۴. عدد اتمی نشان‌دهندهٔ تعداد است که در هر اتم، عددی ثابت و غیرقابل تغییر است.
۵. نوک مداد از عنصر ساخته شده است.
۶. نمک خوراکی از دو عنصر سدیم و ساخته شده است.
۷. ذره‌ای که تعداد الکترون‌هایش بیشتر از پروتون‌هایش باشد نام دارد.

با توجه به مطالب علمی که در این فصل آموختید، موافقت یا عدم موافقت خود را با هریک از عبارات‌های زیر مشخص کنید.

موافقم	موافق نیستم
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۸. تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر اتم در حالت عادی برابر است.
۹. ایزوتوپ‌های عناصر در تعداد پروتون‌ها با هم فرق دارند.
۱۰. در نزدیک‌ترین مدار به هسته، حداکثر دو الکترون جای می‌گیرد.
۱۱. تعداد ایزوتوپ‌ها و درصد فراوانی آن‌ها در همهٔ نمونه‌های طبیعی، ثابت است.
۱۲. در طبیعت تعداد ۱۱۸ عنصر را می‌توان یافت.
۱۳. نوترون‌ها از نظر بار الکتریکی، خنثی هستند.

در پرسش‌های زیر گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

۱۴. بار الکتریکی الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب کدام است؟

- الف. صفر - منفی - مثبت ب. مثبت - منفی - صفر
- پ. منفی - مثبت - صفر ت. صفر - مثبت - منفی

۱۵. تعداد نوترون‌های عنصر ${}^{19}_9\text{F}$ چند است؟

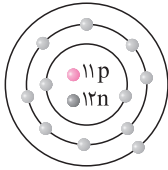
- الف. ۹ ب. ۱۰ پ. ۱۹ ت. ۲۸

۱۶. ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ چند الکترون دارد؟

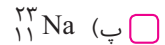
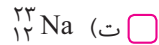
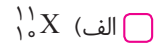
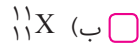
- الف. ۱۷ الکترون ب. ۱۸ الکترون پ. ۳۵ الکترون ت. ۵۲ الکترون

۱۷. عدد جرمی یعنی:

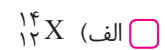
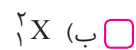
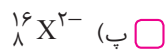
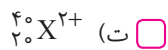
- الف. مجموع تعداد نوترون و الکترون ب. مجموع تعداد پروتون و نوترون
- پ. مجموع تعداد پروتون و الکترون ت. مجموع تعداد پروتون، نوترون و الکترون



۱۸. نمایش شیمیایی ذره زیر کدام است؟



۱۹. در کدام ذره تعداد الکترون و نوترون برابر است؟



به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۲۰. یون چیست؟

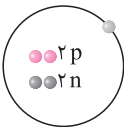
۲۱. کربن در طبیعت به چند صورت وجود دارد؟

۲۲. هسته جایگاه کدام ذرات اتم است؟

۲۳. در مدار سوم حداکثر چند الکترون جای می‌گیرد؟

۲۴. کدام ایزوتوپ هیدروژن پرتوزا است؟ مدل بور را برای آن رسم کنید.

۲۵. ذره مقابل یون است یا اتم؟ چرا؟



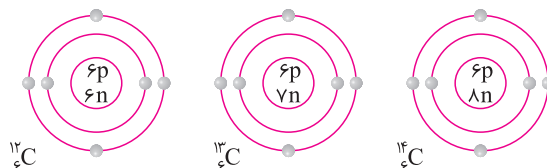
به سؤالات زیر پاسخ کامل دهید.

۲۶. مدل اتمی بور برای 5_1B و 7_3Li را رسم کنید.

۲۷. اتم X در حالت عادی ۱۰ پروتون دارد، این اتم چند الکترون دارد؟ چرا؟

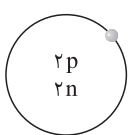
۲۸. یون ${}_{17}^{35}X$ را در نظر بگیرید و توضیح دهید این یون الکترون از دست داده یا گرفته است؟ تعداد نوترون، پروتون و الکترون آن را بنویسید.

۲۹. در شکل‌های زیر ایزوتوپ‌های کربن آورده شده است. شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را بنویسید.



۳۰. دو ذره 2_1X و 3_1X نسبت به هم چگونه‌اند؟ هر ذره متعلق به چه عنصری است؟

۳۱. جدول زیر را برای دو ذره A و B کامل کنید.

ذره	عدد اتمی	عدد جرمی	تعداد الکترون
A 			
B 			

۳۲. اگر ${}^A_Z X$ اکسیژن باشد، کدام یک از اتم‌های زیر هم‌اکسیژن خواهد بود؟ چرا؟

a	b	c
${}^{18}_{10} X$	${}^{17}_9 X$	${}^{16}_8 X^{2-}$

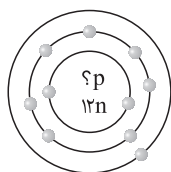
۳۳. اگر مدل مقابل مربوط به یک اتم در حالت خنثی باشد:

الف. تعداد پروتون‌های آن را تعیین کنید.

ب. عدد اتمی آن را مشخص کنید.

ج. عدد جرمی آن را مشخص کنید.

۳۴. نماد یا نام درست عناصر را در جای خود قرار دهید.



نام عنصر	نشانه شیمیایی
.....	Be
.....	He
هیدروژن
.....	N
کربن
اکسیژن

۳۵. جدول زیر را کامل کنید.

نام شیمیایی	نام عنصر	عدد اتمی	عدد جرمی	تعداد نوترون	تعداد الکترون	تعداد پروتون
${}^{19}_9 F$						



پاسخ تمرینات



تکمیلی

- | | | |
|----------------|-----------|-------------|
| ۱. نوترون | ۴. پروتون | ۷. یون منفی |
| ۲. پروتون | ۵. کربن | |
| ۳. منظومه شمسی | ۶. کلر | |

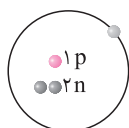
موافقم / موافق نیستم

- | | | |
|----------------|------------|-----------------|
| ۸. موافقم | ۱۰. موافقم | ۱۲. موافق نیستم |
| ۹. موافق نیستم | ۱۱. موافقم | ۱۳. موافقم |

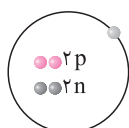
چهار گزینه‌ای

- | | | |
|---------------|-----------------|---------------|
| ۱۴. گزینه «پ» | ۱۶. گزینه «الف» | ۱۸. گزینه «پ» |
| ۱۵. گزینه «ب» | ۱۷. گزینه «پ» | ۱۹. گزینه «ب» |

کوتاه پاسخ



۲۴. ایزوتوپ ${}^3_1\text{H}$



۲۵. یون است؛ چون تعداد الکترون کم‌تر از پروتون می‌باشد و بار اتم مثبت است.

۲۰. به ذره‌ای که تعداد الکترون‌هایش با تعداد پروتون‌هایش برابر نباشد، یون می‌گویند.

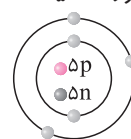
۲۱. کربن به سه شکل کربن ۱۲ کربن ۱۳ و کربن ۱۴ وجود دارد.

۲۲. پروتون و نوترون

۲۳. ۱۸ الکترون

پاسخ تشریحی

۲۶. بور ${}^5_1\text{B}$

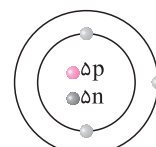


۵ = عدد اتمی = تعداد پروتون

۵ = الکترون = پروتون

۵ = پروتون - عدد جرمی

لیتیم ${}^6_3\text{Li}$



۳ = عدد اتمی = تعداد پروتون

۳ = الکترون = پروتون

۳ = پروتون - عدد جرمی

۲۸. الکترون گرفته است، زیرا تعداد بار منفی بیشتر از بار مثبت شده و بار الکتریکی اتم، منفی است.

۱۷ = عدد اتمی = تعداد پروتون

۱۸ = ۱ + الکترون = پروتون

۱۸ = پروتون - عدد جرمی

۲۹. شباهت: این ایزوتوپ‌ها تعداد پروتون یکسانی دارند، چون هر سه یک عنصر هستند.

تفاوت: نوترون‌های این سه ایزوتوپ با هم برابر نیست که نشان‌دهنده ایزوتوپ بودن این عناصر است.

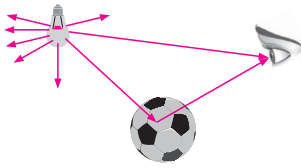
۳۰. ایزوتوپ یک‌دیگرند و هر دو متعلق به اتم هیدروژن هستند.

۲۷. ۱۰ الکترون دارد، زیرا در حالت عادی اتم خنثی است و

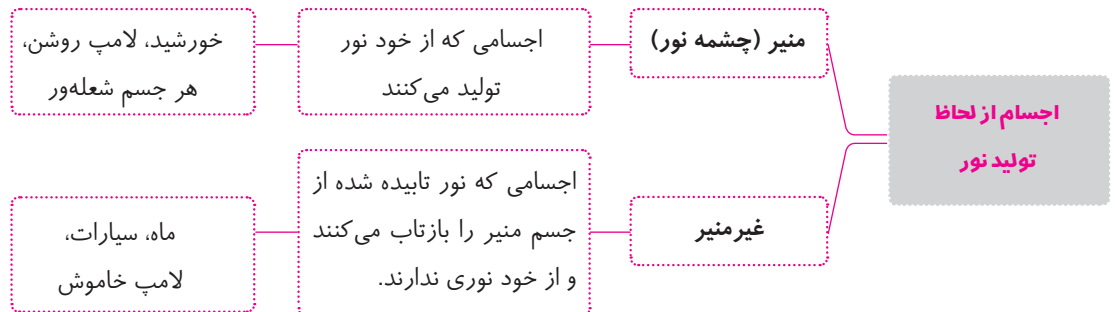
تعداد الکترون و پروتون با هم برابر است.



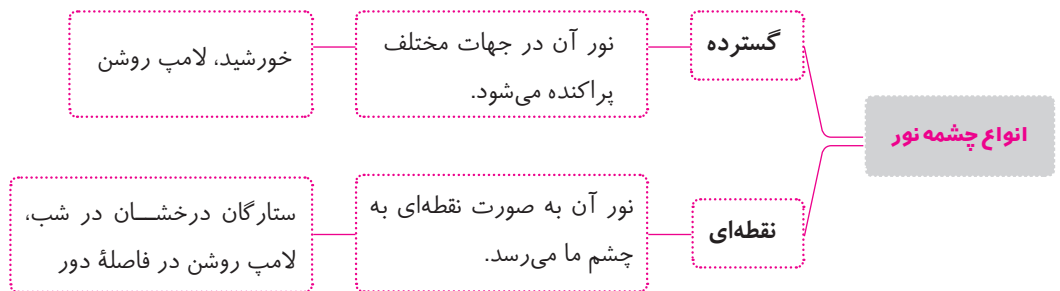
درسنامه



چرا در فضای تاریک اجسام اطراف ما قابل مشاهده نمی‌باشند؟

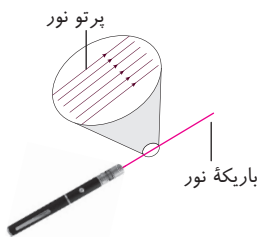


نور از یک چشمه نور (جایی که نور تولید می‌شود) می‌تواند در همه جهات منتشر شود.



باریکه نور

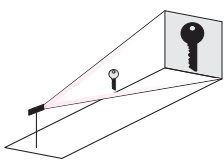
نازک‌ترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد، پرتو نور نامیده می‌شود که در واقع نمی‌توان آن را دید و فقط برای رسم و نشان دادن مسیر نور از آن استفاده می‌شود. هر باریکه نور از تعدادی پرتو نور تشکیل شده است.





سایه چگونه تشکیل می‌شود؟

اگر یک جسم کدر را در مقابل یک چشمه نور قرار دهیم در پشت آن فضای تاریکی ایجاد می‌شود که به آن سایه می‌گویند.



خورشیدگرفتگی (کسوف): هر گاه ماه بین زمین و خورشید قرار گیرد به طوری که هر سه آن‌ها در یک راستا باشند، سایه ماه روی زمین می‌افتد و ما بخشی از خورشید یا همه خورشید را نمی‌بینیم که به این پدیده، خورشیدگرفتگی یا کسوف می‌گویند.



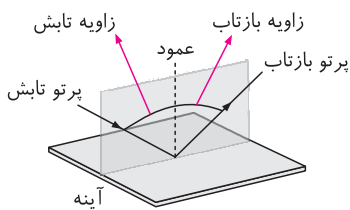
ماه‌گرفتگی (خسوف): هر گاه زمین بین ماه و خورشید قرار گیرد به طوری که هر سه آن‌ها در یک راستا باشند، سایه زمین روی ماه می‌افتد و ما بخشی از ماه یا همه آن را تاریک می‌بینیم که به این پدیده، ماه‌گرفتگی یا خسوف می‌گویند.



بازتاب نور: به برگشت نور از سطح اجسام، بازتاب نور می‌گویند.

قانون بازتاب نور

این قانون بیان می‌کند که همواره زاویه تابش و بازتاب با هم برابرند.

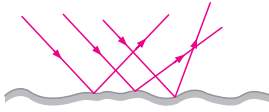


انواع بازتاب نور:

الف. بازتاب منظم: هر گاه پرتوهای نور به صورت موازی به سطح صاف بتابند به صورت منظم و موازی نیز بازتاب شده و تشکیل تصویر می‌دهند.



مانند: بازتاب نور از سطح آب راکد و زلال، آینه و ...

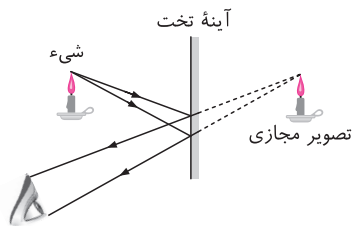


ب. بازتاب نامنظم: هر گاه پرتوهای نور به صورت موازی به سطح ناصاف بتابند به صورت نامنظم و غیرموازی به جهات مختلف پراکنده شده و تشکیل تصویر نمی‌دهند. مانند: بازتاب نور از سطح کاغذ، تخته‌سیاه و

مسیر حرکت نور همیشه به خط راست و مستقیم است. پدیده‌هایی مانند تشکیل سایه، خورشید گرفتگی یا ماه گرفتگی و عبور نور از لابه‌لای شاخ و برگ درختان بیانگر این واقعیت هستند.

چگونگی تشکیل تصویر در آینه‌های تخت

وقتی جسمی را مقابل یک آینه قرار می‌دهیم، پرتوهای نور از هر نقطه جسم به آینه می‌تابد و این پرتوها پس از بازتاب از آینه به چشم ما می‌رسد و باعث دیده شدن جسم در آینه می‌شود.

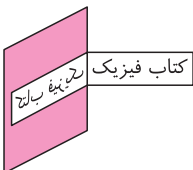
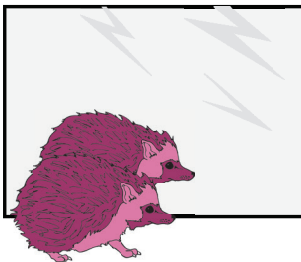


انواع آینه‌ها

۱. آینه تخت:

ویژگی‌های تصویر در آینه تخت:

۱. تصویر مجازی است. (تصویر در پشت آینه دیده می‌شود در حالی که پشت آینه چیزی وجود ندارد).
۲. تصویر مستقیم است.
۳. تصویر نسبت به جسم وارون جانبی دارد. (سمت چپ و راست آن عوض شده است).
۴. اندازه تصویر با اندازه جسم برابر است.
۵. فاصله تصویر تا آینه با فاصله جسم تا آینه برابر است.

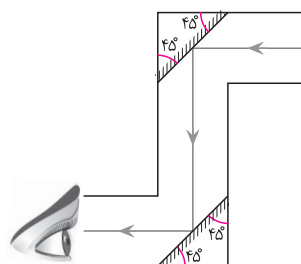


تصویر وارون جانبی در آینه تخت (سمت چپ و راست آن عوض شده است).

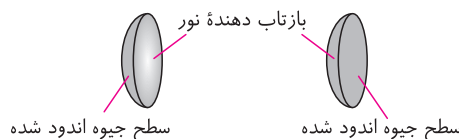
کاربرد آینه‌های تخت:

آینه بکار رفته در فروشگاه‌ها، آرایشگاه‌ها، سرویس‌های بهداشتی، پیرابین (پریسکوپ) در پیرابین دو آینه تخت به طور موازی و با زاویه ۴۵ درجه قرار گرفته‌اند که تصویر تشکیل شده نسبت به چشم برگردان جانبی ندارد.

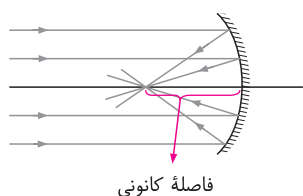
کاربرد: به وسیله پیرابین می‌توانیم اجسامی را که در میدان دید ما نیستند ببینیم.



۲. آینه‌های کروی: سطح آینه‌های کروی قسمتی از سطح کره هستند.



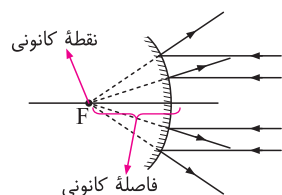
نقطه کانونی در آینه‌های مقعر: در این نوع آینه‌ها پرتوهای موازی پس از برخورد به سطح آینه در نقطه‌ای جمع یا همگرا می‌شوند که به آن نقطه کانونی می‌گویند.



فاصله کانونی: به فاصله سطح آینه تا کانون فاصله کانونی می‌گویند.

آینه مقعر همواره کانون حقیقی دارد.

آینه‌های کوژ (محدب): در این آینه‌ها پرتوهای موازی پس از برخورد به آینه طوری بازتاب می‌کنند که امتداد آن‌ها در پشت آینه به هم می‌رسد و به آن نقطه کانونی می‌گویند. بنابراین کانون در این نوع آینه‌ها همواره مجازی است.



آینه‌هایی که سطح بازتاب‌کننده آن‌ها فرو رفته است.

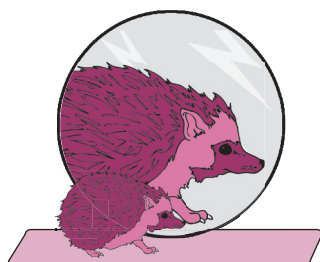
آینه مقعر (کاو)

ویژگی‌های تصویر در آینه‌های مقعر (کاو):

۱. اگر جسم در فاصله کانونی باشد، تصویر آن به صورت مجازی، مستقیم و بزرگ‌تر از جسم تشکیل می‌شود.

کاربرد: آینه دندانپزشکی

۲. اگر جسم، کمی دورتر از کانون باشد، تصویر آن به صورت حقیقی (روی پرده)، وارونه و بزرگ‌تر نسبت به جسم تشکیل می‌شود.
 ۳. اگر جسم، در فاصله بسیار دور نسبت به آینه مقعر قرار گیرد، پرتوهای نور به صورت موازی به سطح آینه تابیده شده و پس از بازتاب، یک‌دیگر را در یک نقطه به نام کانون قطع می‌کنند. تصویر ایجاد شده در این حالت به صورت حقیقی (روی پرده)، وارونه و کوچک‌تر نسبت به جسم تشکیل می‌شود.



آینه‌ای که سطح بازتاب‌کننده آن برآمده است.

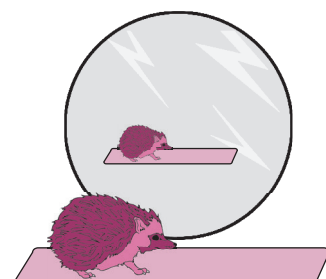
آینه محدب (کوژ)

ویژگی‌های تصویر در آینه‌های محدب (کوژ)

۱. تصویر مجازی

۲. تصویر مستقیم

۳. اندازه تصویر کوچک‌تر از اندازه جسم است.



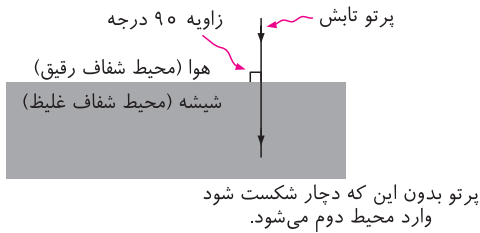
شکست نور

شکست نور هنگامی اتفاق می‌افتد که نور به طور مایل از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر وارد شود.

نکات مهم در شکست نور:

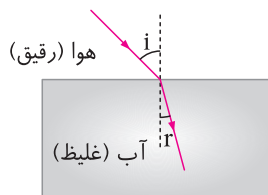
۱. اگر پرتو تابش به طور عمود بر سطح مشترک بین دو محیط بتابد در این صورت نور

بدون شکست وارد محیط دوم شده و منحرف نمی‌شود.



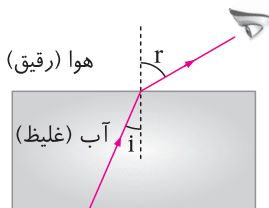
۲. اگر پرتو تابش به طور مایل از محیط رقیق وارد محیط غلیظ شود، در این حالت پرتو

شکست به خط عمود نزدیک می‌شود.



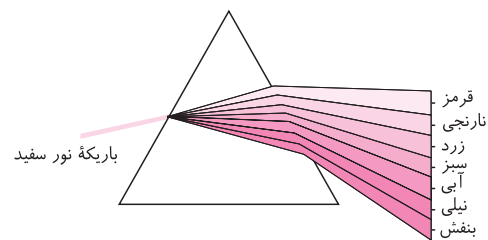
۳. اگر پرتو تابش به طور مایل از محیط غلیظ به محیط رقیق وارد شود، در این حالت

پرتو شکست از خط عمود دورتر می‌شود.

**منشور**

منشور قطعه‌ای شفاف از جنس شیشه یا پلاستیک است. این قطعه در شکسته شدن مسیر برخی از باریکه‌های نور و همچنین در پاشیده

شدن (تجزیه) نور سفید نقش دارد.



پاشندگی نور سفید در منشور و رنگ‌های تشکیل‌دهنده طیف نور سفید

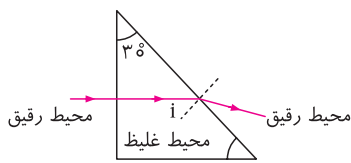
پاشندگی نور: به تجزیه نور سفید هنگام عبور از منشور به رنگ‌های مختلف، پاشندگی نور گفته می‌شود.

نور در منشور دو بار می‌شکند:

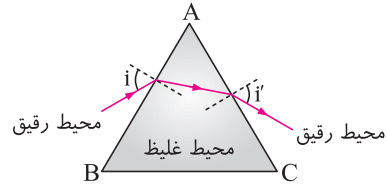
۱. وقتی نور از هوا وارد منشور می‌شود.

۲. وقتی نور از وجه دیگر منشور خارج شده و به هوا وارد می‌شود.

شکل‌های زیر چگونگی ورود باریکه نور به منشور و مسیر آن را طی پدیده شکست نشان می‌دهد.



باریکه نور به طور عمود به سطح منشور تابیده شده و بدون شکست وارد آن می‌شود، سپس هنگام خروج از منشور از خط عمود دورتر می‌شود.



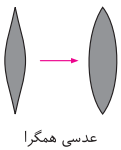
باریکه نور به طور مایل به سطح منشور تابیده شده و پس از ورود به منشور به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود، سپس هنگام خروج از منشور نیز، نسبت به خط عمود فاصله بیشتری می‌گیرد.

عدسی‌ها

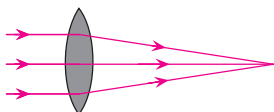
محیط‌های شفاف هستند که از ترکیب چند منشور تشکیل شده‌اند.

انواع عدسی‌ها:

۱. **عدسی محدب (همگرا یا کوژ):** عدسی‌ای که بخش میانی آن ضخیم‌تر از لبه‌هایش باشد.



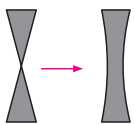
عدسی همگرا



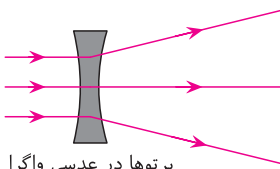
پرتوها در عدسی همگرا

پرتوهای موازی تابیده شده به سطح عدسی محدب پس از شکست در یک نقطه به نام کانون به هم می‌رسد، لذا به این عدسی‌ها، عدسی همگرا می‌گویند.

۲. **عدسی مقعر (واگرا یا کاو):** عدسی‌ای که لبه‌های آن ضخیم‌تر از بخش میانی‌اش باشد.



عدسی واگرا



پرتوها در عدسی واگرا

پرتوهای موازی تابیده شده به سطح عدسی مقعر بعد از شکستن، از یک‌دیگر دور می‌شوند (وا می‌شوند)، بنابراین به این نوع عدسی‌ها، عدسی واگرا می‌گویند.

ویژگی‌های تصویر در عدسی‌های واگرا

تصویر تشکیل شده در عدسی واگرا همواره این سه ویژگی را دارد:

۱. کوچک‌تر از جسم

۲. مستقیم

۳. مجازی

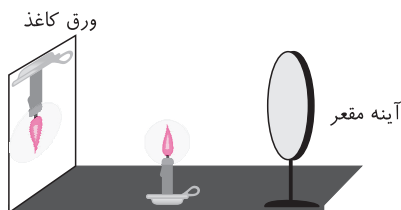
ویژگی‌های تصویر در عدسی‌های همگرا

ویژگی‌های تصویر در عدسی‌های همگرا بستگی به فاصله جسم تا عدسی دارد. بنابراین ویژگی تصویر ایجاد شده می‌تواند:

۱. بزرگ‌تر یا کوچک‌تر و یا برابر جسم باشد.
۲. مستقیم یا وارونه باشد.
۳. مجازی یا حقیقی باشد.

نکات

- بازتاب نور در همهٔ آینه‌ها، از نوع منظم است.
- ویژگی‌های تصویر در عدسی‌های مقعر همانند ویژگی‌های تصویر در آینه‌های محدب است و تصویر در این نوع قطعات نوری همواره مجازی، مستقیم و کوچک‌تر از جسم است.
- آینه مقعر و عدسی محدب بسته به فاصله جسم تا آن‌ها می‌توانند هم تصویر مجازی و هم تصویر حقیقی بدهند.
- سرعت نور در هوا و خلأ تقریباً یکسان و حدود ۳۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه، در آب حدود ۲۲۰ هزار کیلومتر بر ثانیه و در شیشه حدود ۲۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه می‌باشد.
- علت کم‌عمق‌تر دیده شدن استخرهای پر از آب، پدیدهٔ شکست نور است.
- از آن‌جایی که آینه‌های محدب میدان دید وسیع‌تری دارند از آن‌ها در پیچ جاده‌ها و در خودروها استفاده می‌شود.
- تعداد موارد خورشیدگرفتگی بیشتر از ماه‌گرفتگی است در حالی که ماه‌گرفتگی توسط مردم بیشتری دیده می‌شود، چون در سطح وسیع‌تری از زمین به وجود می‌آید.



مثال الف. با توجه به شکل مقابل، نام وسیلهٔ نوری را بنویسید.

ب. تصویر ایجاد شده دارای چه ویژگی‌هایی است؟

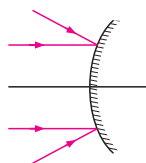
پ. جسم در چه موقعیتی نسبت به آینه قرار گرفته است.

پاسخ: الف. آینهٔ مقعر (کاو)

ب. تصویر حقیقی و وارونه است و همچنین اندازه تصویر بزرگ‌تر از جسم است.

پ. جسم دورتر از کانون قرار گرفته است.

مثال با توجه به تصویر روبه‌رو:



الف. نام قطعه نوری مقابل را بنویسید.

ب. فاصله کانونی را روی شکل نشان دهید.

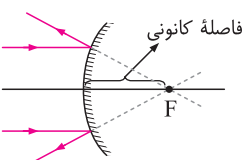
پ. این نوع آینه از جسم مقابل خود چه نوع تصویری تشکیل می‌دهد؟

ویژگی‌های تصویر تشکیل شده را نام ببرید.

پاسخ: الف. آینه محدب یا کوژ

ب.

پ. تصویر کوچک‌تر از جسم، مستقیم و مجازی تشکیل می‌شود.



مثال جدول زیر را کامل کنید.

نام جسم	مثال (کاربرد)	ویژگی‌های تصویر
آینه تخت	الف.	ب.
پ.	آینه خودرو، آینه سرپیچ جاده	ت.
ث.	ج.	اگر جسم، دورتر از کانون باشد، تصویر آن حقیقی، وارونه و بزرگ‌تر از جسم تشکیل می‌شود.

پاسخ: الف. منازل و آرایشگاه‌ها

ب. تصویر مجازی، مستقیم و هم‌اندازه با جسم و با برگردان (وارون جانبی) تشکیل می‌شود.

پ. آینه محدب (کوژ)

ت. تصویر مجازی، مستقیم، کوچک‌تر از جسم تشکیل می‌شود.

ث. آینه مقعر (کاو)

ج. تلسکوپ‌های بازتابی

مثال جمله زیر بر روی آینه بغل برخی از خودروها نوشته می‌شود. آن را تفسیر کنید.

«اجسام از آن‌چه که در آینه می‌بینید به شما نزدیک‌ترند.»

پاسخ: از آن جایی که تصویر همه اجسام در آینه محدب کوچک‌تر از خود جسم می‌باشد لذا در ذهن راننده این تصور ایجاد می‌شود

که علت کوچک بودن تصاویر دور بودن آن‌ها است در حالی که این‌گونه نیست و این ویژگی آینه محدب است که تصویر

کوچک‌تر می‌دهد.

مثال دندان‌پزشکان برای بهتر دیدن دندان‌های بیماران خود از چه نوع آینه‌ای استفاده می‌کنند؟ ویژگی‌های تصویری که آن‌ها

می‌بینند چیست؟

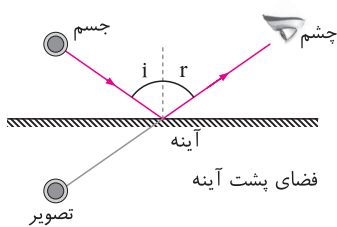
پاسخ: آینه مقعر؛ آینه را در دهان طوری قرار می‌دهند که دندان در فاصله کانونی قرار گیرد در این صورت تصویر آن مجازی،

بزرگ‌تر و مستقیم است.

مثال شکل روبه‌رو بیانگر کدام ویژگی در آینه تخت است؟ چرا؟

پاسخ: تشکیل تصویر مجازی، زیرا تصویر جسم در فضای پشتی آینه تشکیل شده است

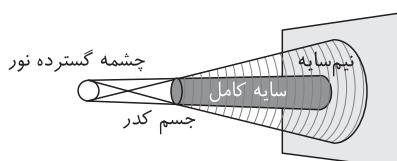
در حالی که پشت آینه چیزی وجود ندارد.



مثال با توجه به شکل روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف. با نزدیک شدن جسم کدر به سمت چشمه نور، قطر سایه تشکیل شده چه تغییری می‌کند؟

ب. کدام پدیده یا پدیده‌های طبیعی شبیه به شکل روبه‌رو رخ می‌دهد؟



پاسخ: الف. بزرگ‌تر می‌شود.

ب. خورشیدگرفتگی و ماه‌گرفتگی

واژه‌نامه

سایه: اگر یک جسم کدر را در مقابل یک چشمه نور قرار دهیم در پشت آن فضای تاریکی ایجاد می‌شود که به آن سایه می‌گویند.

خورشیدگرفتگی (کسوف): هرگاه ماه بین زمین و خورشید قرار گیرد به طوری که هر سه آن‌ها در یک راستا باشند، سایه ماه روی زمین می‌افتد و ما بخشی از خورشید یا همه خورشید را نمی‌بینیم که به این پدیده، خورشیدگرفتگی یا کسوف می‌گویند.

ماه‌گرفتگی (خسوف): هرگاه زمین بین ماه و خورشید قرار گیرد به طوری که هر سه آن‌ها در یک راستا باشند، سایه زمین روی ماه می‌افتد و ما بخشی از ماه یا همه آن را تاریک می‌بینیم که به این پدیده، ماه‌گرفتگی یا خسوف می‌گویند.

کانون: هرگاه پرتوهای تابیده‌شده به قطعه نوری موازی باشند، به محل برخورد پرتوهای بازتاب شده از سطح یک قطعه نوری یا محل تلاقی امتداد آن پرتوها (پرتوهای مجازی) کانون می‌گویند.

فاصله کانونی: به فاصله بین کانون تا سطح آینه فاصله کانونی می‌گویند.

آینه‌های کروی: آینه‌هایی که خود بخشی از یک سطح کره باشند.

آینه کاو (مقعر یا فرورفته): آینه‌ای که سطح بازتابنده آن فرو رفته باشد.

آینه کوژ (محدب یا برآمده): آینه‌ای که سطح بازتابنده آن برآمده باشد.

شکست نور: به تغییر مسیر پرتوهای نور هنگامی که از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگر شوند شکست نور می‌گوییم.

منشور: جسمی شفاف از جنس شیشه یا پلاستیک است که در پاشندگی نور سفید و یا شکست برخی از باریک‌های نور نقش دارد.

پاشندگی نور: به تجزیه برخی از نورها، توسط منشور، پاشندگی نور می‌گویند.

طیف نور: به نورهای رنگی حاصل از تجزیه نور سفید توسط منشور، طیف نور می‌گویند.

عدسی محدب (همگرا یا کوژ): عدسی‌ای که بخش میانی آن ضخیم‌تر از لبه‌هایش باشد.

عدسی مقعر (واگرا یا کاو): عدسی‌ای که لبه‌های آن ضخیم‌تر از بخش میانی‌اش باشد.

بیشتر بیاموزیم

تلسکوپ: وسیله نوری است که به کمک آن می‌توانیم اجرام آسمانی دور را واضح‌تر ببینیم تقریباً تمامی تلسکوپ‌های موجود در رصدخانه‌های بزرگ از نوع تلسکوپ بازتابی هستند که در ساختمان آن‌ها آینه‌های کاو با قطر چند متر به کار رفته است. هر چه قطر دهانه تلسکوپ بزرگ‌تر باشد چون نور بیشتری جمع‌آوری می‌کند پس اطلاعات بیشتری هم به ما می‌دهد. ساخت رصدخانه ملی ایران شامل تلسکوپ بازتابی با قطر حدود ۳ متر از اوایل دهه ۱۳۸۰ شمسی آغاز شده است. این رصدخانه بر فراز قله‌ای مرتفع در حوالی قمصر کاشان در حال ساخت است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۱۳۹۵ شروع به کار کند.

فیروز

لیزرها در زمینه‌های مختلف از جمله: پزشکی، صنعت، تحقیقات علمی، صنایع نظامی، ارتباطات، صنعت چاپ و نقشه‌برداری کاربرد دارند.

مواردی از کاربرد لیزر در پزشکی: درمان آب مروارید، ترمیم انحنای قرنیه (مثلاً در درمان نزدیک‌بینی)، ایجاد خراش‌های جراحی و درمان برخی سرطان‌ها.



◀ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۱. نازک‌ترین باریکه نوری را که بتوان تصور کرد نامیده می‌شود.
۲. وقتی نور به جسم کدری می‌تابد، در پشت آن منطقه تاریکی ایجاد می‌شود که به آن می‌گویند.
۳. تصویر در آینه تخت در پشت آن تشکیل می‌شود، که به این‌گونه تصاویر می‌گویند.
۴. در پیرابین، آینه‌ها با دیواره بدنه آن، زاویه می‌سازند.
۵. نقطه‌ای که تصویر خورشید به صورت واضح توسط آینه کاو روی یک صفحه ایجاد می‌شود نام دارد.
۶. به جدا شدن رنگ‌های نور سفید تابیده شده به منشور می‌گویند.
۷. پرتوهای نور موازی تابیده شده به ذره‌بین پس از عبور از آن در نقطه‌ای به نام می‌رسند.
۸. در عدسی‌های واگرا (مقعر)، اندازه تصویر تشکیل شده همواره نسبت به جسم است.
۹. در دوربین‌های شکاری و پروژکتورها از عدسی‌های استفاده می‌شود.
۱۰. هرگاه زاویه بین پرتوهای تابش با سطح آینه بزرگ‌تر باشد، میزان زاویه بازتاب می‌یابد.
۱۱. اگر دو منشور را از ناحیه قاعده به یک‌دیگر بچسبانیم، قطعه نوری به نام تشکیل می‌شود.
۱۲. به مجموعه پرتوهای نور می‌گویند.

◀ با توجه به مطالب علمی که در این فصل آموختید، موافقت یا عدم موافقت خود را با هریک از عبارتهای زیر مشخص کنید.

موافقم	موافق نیستم	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۱۳. سرعت نور در هوا و خلأ تقریباً یکسان و حدود ۳۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه است.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۱۴. نور در محیط خلأ بیشترین سرعت را دارد.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۱۵. طی پاشندگی نور، میزان انحراف طیف آبی بیشتر از بنفش است.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۱۶. کاغذ پوستی جسم کدری است، زیرا تصویر اجسام از پشت آن واضح دیده نمی‌شود.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۱۷. در بازتاب از سطح اجسام نامنظم زاویه تابش با زاویه بازتابش برابر است.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۱۸. در آینه تخت، تصویر برگردان جانبی دارد و سمت راست و چپ تغییر می‌کند.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۱۹. وقتی شمعی را در برابر آینه می‌گذاریم فقط از شعله آن نور به آینه تابیده و سپس بازتاب می‌شود.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۲۰. تعداد موارد خورشید گرفتگی که اتفاق می‌افتد بیشتر از ماه گرفتگی است.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	۲۱. با نزدیک‌تر شدن جسم به آینه تخت، اندازه تصویر بزرگ‌تر می‌شود.

◀ در پرسش‌های زیر گزینه درست را انتخاب کنید.

۲۲. اگر جسمی دورتر از کانون یک آینه کاو (بیرون از فاصله کانونی) قرار گیرد، تصویر ایجاد شده است.

الف. حقیقی و بزرگ‌تر

ب. حقیقی و کوچک‌تر

پ. مجازی و کوچک‌تر

ت. مجازی و بزرگ‌تر

۲۳. تصویر در آینه‌های کوز چه ویژگی‌هایی دارد؟

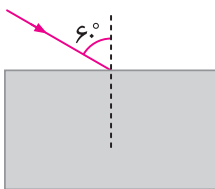
الف. مجازی - کوچک‌تر - مستقیم

ب. حقیقی - بزرگ‌تر - وارونه

پ. مجازی - کوچک‌تر - وارونه

ت. حقیقی - کوچک‌تر - وارونه

۲۴. اگر باریکه نور با زاویه 60° درجه مطابق شکل به سطح شیشه بتابد، کدام گزینه در مورد زاویه شکست درست است؟



الف. بیشتر از 60° درجه

ب. برابر با 60° درجه

پ. کم‌تر از 60° درجه

ت. بسته به رنگ شیشه هر سه حالت ممکن است.

۲۵. فاصله جسمی تا آینه تخت 200 سانتی‌متر است. جسم را 50 سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌کنیم سپس همین مقدار آینه را به جسم نزدیک می‌کنیم، در این حالت فاصله جسم تا تصویر برابر با است.

الف. 200 cm

ب. 100 cm

پ. 300 cm

ت. 150 cm

۲۶. در پیراین، تصویر نسبت به جسم چه وضعیتی دارد؟

الف. بزرگ‌تر از جسم است.

ب. وارون جانبی دارد.

پ. نسبت به جسم مستقیم است.

ت. کوچک‌تر از جسم است.

۲۷. درباره سایه می‌توان گفت:

الف. همواره بزرگ‌تر از جسم است.

ب. تشکیل سایه شاهی بر انتشار نور بر خط راست است.

پ. عامل دیده شدن جسم است.

ت. در پشت اجسام شفاف تشکیل می‌شود.

۲۸. چرا در برخی آینه‌ها تصویر دچار آشفته‌گی‌هایی می‌شود؟ زیرا:

الف. سطح این آینه‌ها به طور کامل صاف و یکنواخت نیست.

ب. قانون بازتابش در این آینه‌ها به طور کامل رعایت نمی‌شود.

پ. نور در این آینه‌ها به خط راست منتشر نمی‌شود.

ت. زاویه تابش آن‌ها با زاویه بازتاب به طور کامل برابر نیست.

۲۹. یک پرتوی نور کدام یک از ویژگی زیر را ندارد؟

الف. حرکت به خط راست

ب. بازتاب پس از برخورد به برخی اجسام

پ. حرکت در یک راستای معین حتی وقتی محیط آن عوض شود.

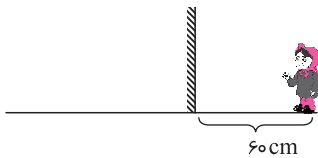
ت. عبور از اجسام شفاف

◀ به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۳۰. دو نمونه از اجسام نیمه شفاف نام ببرید.
۳۱. علت تشکیل سایه چیست؟
۳۲. چه پدیده‌هایی اثبات کننده این واقعیت هستند که نور به خط مستقیم حرکت می‌کند؟ (سه مورد نام ببرید).
۳۳. در پاشندگی نور سفید توسط منشور، کدام رنگ بیشتر و کدام یک کم‌تر شکسته می‌شود؟
۳۴. کدام آینه‌ها می‌توانند تصویر مجازی از جسم تشکیل دهند؟ نام ببرید.
۳۵. کانون در کدام قطعات نوری همواره مجازی است؟
۳۶. ذره بین چه نوع عدسی است؟

◀ به سؤالات زیر پاسخ کامل دهید.

۳۷. در آینه تخت، فاصله جسم تا آینه همواره با فاصله تصویر تا آینه برابر است. در شکل زیر، اگر شخص ۱۰ cm به سمت راست و آینه نیز ۲۰ cm به سمت چپ جابه‌جا شود:

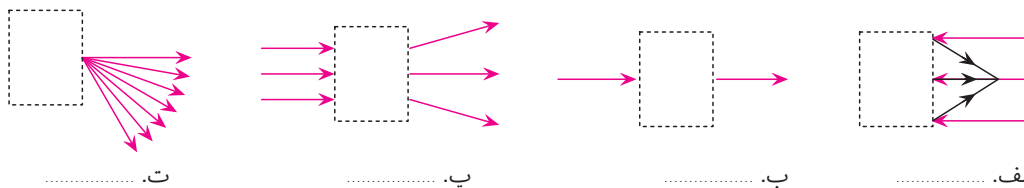


- الف. فاصله شخص تا تصویرش چند سانتی‌متر می‌شود؟
- ب. تصویر چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟
- پ. در طی این جابه‌جایی چه تغییری در اندازه تصویر شخص در آینه به وجود می‌آید؟

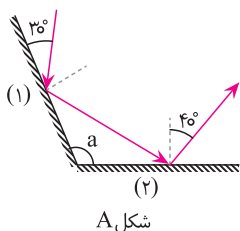
۳۸. هر یک از زمان‌های نوشته شده در جدول، توسط یک ساعت عقربه‌ای و یک آینه تخت مقابل آن نشان داده شده است. جدول را تکمیل کنید.

زمان نشان داده شده توسط ساعت	۵ : ۴۵	الف.	۶ : ۰۰	ب.
زمان دیده شده در آینه	پ.	۱ : ۱۰	ت.	۱۱ : ۴۰

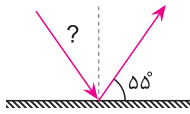
۳۹. در هر یک از جعبه‌های زیر، کدام قطعه نوری قرار گرفته است؟ ضمن رسم آن قطعه نوری، نام آن را نیز بنویسید.



۴۰. در هر یک از شکل‌های زیر، زاویه‌های خواسته شده را محاسبه کنید.



- الف. زاویه بین دو آینه تخت (a):
- ب. زاویه تابش به آینه شماره (۲):



شکل B

پ. زاویه تابش به آینه تخت:

ت. مجموع زوایای تابش و بازتاب:

۴۱. چگونه می‌توان کانون قطعات نوری زیر را تعیین کرد؟

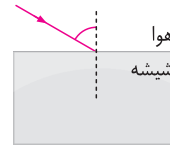
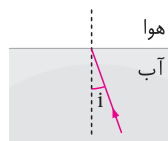
الف. آینه کاو:

ب. عدسی همگرا:

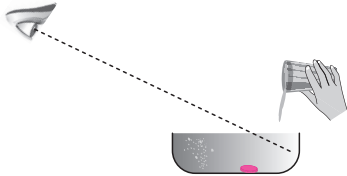
۴۲. چرا قرار گرفتن قطره‌های آب بر روی برگ درختان در روزهای آفتابی ممکن است به آن آسیب برساند؟

۴۳. تفاوت تصویر حقیقی و تصویر مجازی چیست؟

۴۴. در شکل‌های زیر امتداد مسیر پرتوهای شکسته شده در محیط دوم را رسم کنید.



۴۵. با توجه به شکل داده شده، چرا با ریختن آب درون کاسه، سکه توسط شخص دیده می‌شود؟

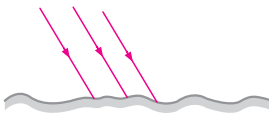


۴۶. چرا پدیده ماه گرفتگی نسبت به خورشید گرفتگی توسط افراد بیشتری دیده می‌شود؟

۴۷. در شکل روبه‌رو:

الف. بازتاب نور چگونه خواهد بود؟

ب. ضمن رسم پرتوهای بازتاب شده، این نوع بازتاب را تعریف کنید.



پاسخ تمرینات



تکمیلی

- | | | |
|------------|------------|------------------------------|
| ۱. پرتو | ۵. کانون | ۹. همگرا |
| ۲. سایه | ۶. پاشندگی | ۱۰. کاهش |
| ۳. مجازی | ۷. کانون | ۱۱. عدسی همگرا (محدب یا کوژ) |
| ۴. ۴۵ درجه | ۸. کوچک‌تر | ۱۲. باریکه نور |

موافقم / موافق نیستم

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| ۱۳. موافقم | ۱۶. موافق نیستم | ۱۹. موافق نیستم |
| ۱۴. موافقم | ۱۷. موافقم | ۲۰. موافقم |
| ۱۵. موافق نیستم | ۱۸. موافق نیستم | ۲۱. موافق نیستم |

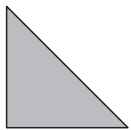
چهار گزینه‌ای

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| ۲۲. گزینه «الف» | ۲۵. گزینه «الف» | ۲۸. گزینه «الف» |
| ۲۳. گزینه «الف» | ۲۶. گزینه «پ» | ۲۹. گزینه «پ» |
| ۲۴. گزینه «پ» | ۲۷. گزینه «ب» | |

کوتاه پاسخ

۳۰. شیشه مات - کاغذ پوستی
۳۱. چون نور به خط راست و مستقیم حرکت می‌کند.
۳۲. ۱. ماه‌گرفتگی یا خورشیدگرفتگی ۲. تشکیل سایه ۳. عبور نور از لابه‌لای شاخ و برگ درختان
۳۳. بنفش بیشترین شکست و قرمز کم‌ترین شکست را دارد.
۳۴. در آینه‌های تخت و محدب تصویر همواره مجازی است. آینه مقعر علاوه بر تصویر مجازی تصویر حقیقی هم می‌دهد.
۳۵. عدسی واگرا - آینه محدب (کوژ)
۳۶. عدسی همگرا

پاسخ تشریحی



ت. منشور



پ. عدسی واگرا

۴۰. شکل A: الف. ۱۰۰ درجه ب. ۴۰ درجه
- شکل B: الف. ۳۵ درجه
- ب. ۷۰ درجه $۳۵ + ۳۵ = ۷۰$

۴۱. الف. اگر آینه مقعر را در مقابل آینه قرار دهیم و یک صفحه سفید در مقابل آن، با تغییر صفحه سفید یا آینه یک لکه نورانی در روی صفحه ایجاد می‌شود که کوچک‌ترین اندازه تصویر همان کانون آینه است.

۳۷. الف. ۶۰ سانتی‌متر ب. ۳۰ سانتی‌متر
- پ. تغییری در اندازه تصویر ایجاد نمی‌شود.
۳۸. برای به دست آوردن زمان نشان داده شده توسط ساعت در آینه تخت؛ زمان نشان داده شده را از عدد $۱۱:۶۰$ دقیقه کم می‌کنیم.
- الف. ۱۰:۵۰ ب. ۱۲:۲۰
- پ. ۶:۱۵ ت. ۶

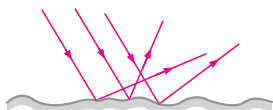


۳۹. الف. آینه مقعر ب. عدسی

۴۵. زیرا با ریختن آب درون کاسه، پرتوهای خروجی از سکه دچار پدیده شکست شده و این پرتوها از مسیر اصلیشان منحرف شده و توسط شخص ناظر قابل مشاهده خواهد شد.

۴۶. در پدیده ماه‌گرفتگی با توجه به بزرگ بودن کره زمین نسبت به ماه، منطقه سایه تشکیل شده بسیار وسیع‌تر از زمانی است که سایه ماه بر روی زمین می‌افتد.

۴۷. الف. نامنظم



ب. هرگاه پرتوها موازی به سطح اجسام ناصاف بتابد و به صورت نامنظم بازتابش کند به آن بازتاب نامنظم می‌گویند.

ب. اگر عدسی همگرا را در مقابل نور خورشید قرار دهیم و آن را نسبت به یک صفحه جابه‌جا کنیم تا یک لکه نور به کوچک‌ترین اندازه خود برسد آن نقطه کانون عدسی است. ۴۲. چون قطرات آب مانند عدسی همگرا عمل می‌کند و نور خورشید را در یک جا متمرکز می‌کند و آن نقطه (کانون) گرمای زیادی دارد که باعث می‌شود به برگ‌ها آسیب برسد.

۴۳. تصویر حقیقی در روی پرده تشکیل می‌شود ولی تصویر مجازی روی پرده تشکیل نمی‌شود.

۴۴.

