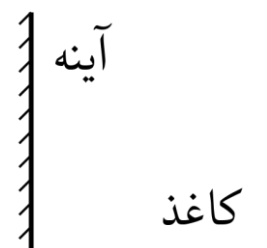


## آینه تخت



۱) نوشتن و نقاشی با آینه

وسایل: آینه، کاغذ، قلم

کاغذی را جلوی یک آینه قرار دهید.

سعی کنید با نگاه کردن به تصویر کاغذ در آینه و بدون نگاه کردن مستقیم به خود کاغذ متن زیر را بنویسید

کتاب خوب باید در آینه نوشته شود.

ببینید آیا می‌توانید به جای جمله حداقل نقاشی یک آدمک با صورت (چشم و دهان و ...) را بکشید؟

فکر می‌کنید مشکل در کجا است؟

## ۲) روی سقف راه رفتن

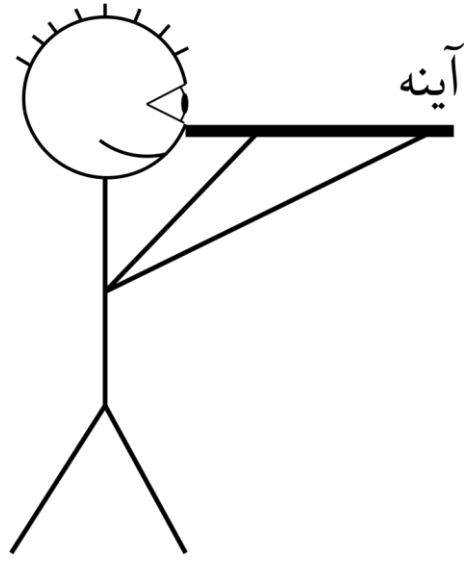
وسایل: آینه‌ای با اندازه کاغذ A4 و یا بزرگ‌تر، به جای آینه می‌توان از سینی براق استفاده کرد.

**هشدار:** در این آزمایش باید مراقب برخورد با اجسام داخل خانه باشید. برای همین از یک نفر تقاضا کنید تا به شما کمک کند.

آیا دوست دارید روی سقف راه بروید؟ یک آینه در ابعاد حدودی یک کاغذ A4 و یا بزرگ‌تر بردارید. اگر آینه‌ای ندارید می‌توانید از

یک سینی براق استفاده کنید. سینی را به صورت افقی درست زیر چشمان خود بگیرید. با احتیاط در نقاط مختلف خانه راه بروید و به

سطح آینه نگاه کنید. اگر درست حس بگیرید، احساس خواهید کرد که روی سقف راه می‌روید.



## آینه گوژ و کاو

### ۱) تصویر اجق و جق!

وسایل: قاشق براق، موبایل یا دوربین عکاسی

یک قاشق براق بردارید. پشت قاشق در واقع یک آینه گوژ (محدب) است. داخل آن نیز یک آینه کاو (مقعر) است.

الف) در حالی که پشت قاشق رو به شما است، فاصله قاشق را تغییر دهید به تصویر خود دقت کنید. دماق خود را به پشت قاشق خیلی نزدیک کرده و به تصویر خود دقت کنید. چه شکلی شده‌اید؟!



ب) از یک نفر خواهش کنید تا به شما کمک کند تا عکسی از تصویر خود در قاشق بگیرید.

ج) در حالی که داخل قاشق رو به شما است، فاصله قاشق را تغییر دهید و خصوصیات تصویری که در داخل قاشق می‌بینید را بنویسید. آیا تصویر همیشه معکوس است؟

د) چشم خود را به داخل قاشق بچسبانید. چشم شما به شکلی دیده می‌شود؟ (بزرگ، کوچک، کشیده و ...)

ه) در اطراف خود نگاه کرده و اجسامی که مانند قاشق آینه کاو یا گوژ هستند پیدا کرده و آن‌ها را یادداشت کنید. می‌توانید کارهای الف تا د (خصوصاً الف!) را برای این آینه جدید هم انجام دهید.

### ۲) میدان دید

وسایل: قاشق براق، آینه تخت، موبایل یا دوربین عکاسی

در این آزمایش می‌خواهیم یکی از خواص آینه‌های کروی را که افزایش میدان دید است امتحان کنیم. برای این کار، دوربینی را در جایی ثابت نگه دارید. می‌توانید از یک نفر کمک بگیرید. سپس به ترتیب یک آینه تخت، پشت قاشق و داخل قاشق را در فاصله ۵۰ سانتی‌متری دوربین و در محل یکسان قرار داده و از آن‌ها عکس بگیرید. عکس‌ها را ثبت کرده و تحلیل خود را از میدان دید (وسعت تصویر داخل این سه آینه) بنویسید. مثلاً ببینید آیا جسمی وجود دارد که در آینه‌ای افتاده و در آینه‌ای نیافتاده باشد.

### ۳) کانون قاشق

وسایل: قاشق براق

در این آزمایش می‌خواهیم کانون یک قاشق را پیدا کنیم. داخل قاشق را رو به خود گرفته و به تصویر خود دقت کنید. این تصویر باید معکوس باشد. آهسته قاشق را به چشم خود نزدیک کنید. در نقطه‌ای خواهید دید که عکس شما محو شده و دیگر معکوس نیست. در نقطه‌ای که تصویر محو است چشم شما در کانون قاشق قرار دارد. این فاصله را اندازه گرفته و یادداشت کنید.

به روش دیگری نیز که دقیق‌تر هم هست می‌توان کانون را پیدا کرد. برای این کار داخل قاشق را رو به خورشید گرفته و سعی کنید نور بازتاب شده را روی کف دست خود بیاندازید. با تغییر دادن فاصله دست و موقعیت قاشق سعی کنید نور را متمرکز کنید. آیا دست شما می‌سوزد؟ چرا؟ فاصله دستتان را از قاشق هنگامی که نور متمرکز است را اندازه‌گیری کرده و یادداشت کنید.

## شمع

### ۱) سوختن شمع

وسایل: شمع، کبریت، فویل یا کاغذ

**هشدار:** خطر آتش‌سوزی، شعله شمع را زیر اجسام سوختنی مثل کاغذ و ... قرار ندهید. حتماً یکی از والدین با شما حضور داشته باشد.

در شب، اتاقی را تاریک کرده و شمعی در آن روشن کنید. فویل یا کاغذ را در زیر شمع گرفته تا اشک آن اتاق را کثیف نکند. می‌توانید شمع را روی فویل ثابت کنید. عکسی از شعله شمع گرفته و آن را توصیف کنید.

شمع را به دیوار نزدیک کنید. روشنایی روی دیوار به چه شکلی است؟

### ۲) سایه

وسایل: شمع، کبریت

**هشدار:** خطر آتش‌سوزی، شعله شمع را زیر اجسام سوختنی مثل کاغذ و ... قرار ندهید. حتماً یکی از والدین با شما حضور داشته باشد.

الف) در شب، اتاقی را تاریک کرده و شمعی در آن روشن کنید. سعی کنید با ایده‌پردازی خود یک سایه با اجسام و یا دست خود درست کرده و از این سایه عکسی بگیرید.

ب) شمع را در دست خود گرفته و به سایه خودتان دقت کنید. حالا شمع را تکان دهید و به سایه خود نگاه کنید.

ج) شمع را روی کاغذ قرار داده و یک قوطی کبریت و یا جعبه‌ای با اندازه مشابه در مقابل شمع با فاصله ۱۵ سانتی‌متر قرار دهید. سایه‌ای توسط این مانع باید تشکیل شود. با مدادی مرزهای این سایه را روی کاغذ مشخص کنید. این دو خط را به سمت شمع امتداد دهید و ببینید در چه نقطه‌ای به هم می‌رسند. توضیح دهید چرا؟

د) با شمع و مانعی آزمایش کنید و ببینید اثر فاصله مانع از شمع، فاصله شمع از دیوار و فاصله مانع از دیوار بر اندازه سایه چیست.

## شدت نور

شدت نور همان‌طور که از نامش پیدا است میزان روشنایی در یک نقطه را نشان می‌دهد. مثلاً شدت نور یک لامپ با دو لامپ متفاوت است. یا شدت نور خورشید با ماه متفاوت است. واحد اندازه‌گیری شدت نور lux است. شما می‌توانید با گوشی همراه هوشمند شدت نور را اندازه‌گیری کنید.

### ۱) راه‌اندازی نورسنج

وسایل: گوشی همراه هوشمند

نرم‌افزارهای زیادی برای نصب هستند. شما کافی است لغت lux meter و یا لغت light meter را که به معنای نورسنج است را در برنامه‌های قابل نصب جستجو کنید. یک یا چند تا از این برنامه‌ها را نصب کنید و آن را امتحان کنید.

نکته: توجه داشته باشید که گوشی‌ها معمولاً دارای دو دوربین هستند و این برنامه با یکی از این دوربین‌ها کار می‌کند. برای فهمیدن می‌توانید دست خود را روی دوربین بگذارید تا تاریک شود و ببینید آیا عدد نشان داده شده توسط برنامه تغییر می‌کند یا خیر.

### ۲) شدت نور و فاصله

وسایل: گوشی همراه هوشمند راه اندازه‌گیری شده برای نورسنجی، شمع، کبریت، وسیله‌ای برای زیر شمع، متر یا خط‌کش

اتاقی را تاریک کرده و شمع را روشن کنید، برای جلوگیری از ریختن اشک‌های شمع روی فرش و لوازم خانه، وسیله‌ای مانند کاغذ یا فویل در زیر شمع قرار دهید. برنامه نورسنج را اجرا کرده و دوربین گوشی خود را به روی شمع بگیرید. چه عددی می‌خوانید؟ دوربین را رو به جاهای دیگر اتاق گرفته و ببینید عدد روی گوشی کم می‌شود یا خیر. اگر نمی‌شود به نکات آزمایش قبل (راه‌اندازی نورسنج) مراجعه کنید. حالا با تغییر دادن فاصله گوشی از شمع، شدت نور را توسط گوشی خود اندازه‌گیری کنید. نتایج را در جدول زیر یادداشت کنید.

فاصله از شمع	۳۰ cm	۶۰ cm	۹۰ cm	۱۲۰ cm
شدت نور				

چه نتیجه‌ای از اعداد جدول بالا می‌گیرید؟

### ۳) شدت نور اجسام

وسایل: گوشی همراه هوشمند راه اندازی شده برای نورسنجی، متر یا خط کش  
در منزل سعی کنید شدت نور ۵ وسیله مختلف را در فاصله ۱ متری از آنها اندازه گیری کنید. توجه کنید که فاصله شما از منبع نور برای مقایسه باید ثابت بماند. به علاوه باید این کار در تاریکی انجام شود، یعنی وسیله دیگری نور تولید نکند. مثلاً می توانید نور تلویزیون را اندازه گیری کنید. برای این کار همه چراغها را خاموش کرده و فقط تلویزیون را روشن نگه می دارید. سپس گوشی را رو به تلویزیون و در فاصله یک متری از آن قرار داده و عدد شدت نور را یادداشت می کنید.