

۱. کلمات / اصطلاحات / مفاهیم زیر را در ارتباط با نور، بازتاب نور، و آینه‌ها تعریف کنید (در صورت لزوم، از شکل استفاده کنید):

انتشار نور	محیط شفاف	جسم غیر شفاف (کدر)
چشمه‌ی نور گسترده	چشمه‌ی نور نقطه‌ای (متمرکز)	باریکه‌ی نور
پرتو نور	سایه	نیم‌سایه
خورشید گرفتگی (کسوف)	ماه گرفتگی (خسوف)	بازتاب نور
پرتو تابش	پرتو بازتاب	نقطه تابش
زاویه تابش	زاویه بازتاب	سطح صیقلی
بازتاب آینه‌ای	قوانین بازتاب نور	آینه تخت
تصویر شیء مقابل آینه	تصویر مجازی	وارونی جانبی
آینه کروی	مرکز آینه	آینه مقعر (کاو)
آینه محدب (کوژ)	محور اصلی	کانون اصلی آینه مقعر
فاصله کانونی آینه مقعر	تصویر حقیقی	تصویر مجازی
کانون اصلی آینه محدب (کوژ)	فاصله کانونی آینه محدب (کوژ)	کوره آفتابی
بزرگنمایی خطی	بزرگنمایی در آینه کروی	

۲. آزمایشی را طرح و بیان کنید که نشان دهد:

- انتشار نور به خط راست است.
- زاویه تابش و بازتاب با هم برابر است.
- در آینه تخت، فاصله شیء مقابل آینه تا آینه با فاصله تصویر تا آینه یکسان است.
- کانون آینه مقعری را مشخص کند.

۳. ویژگی‌های تصویر را در آینه تخت بیان کنید.

۴. ارتباط بین فاصله کانونی تا مرکز آینه چیست؟

۵. چگونه جسمی در آینه دیده می‌شود؟

۶. پرتوهای زیر را رسم کنید:

الف) در آینه‌های مقعر

- پرتو از مرکز آینه عبور کرده و به آینه می‌رسد.
- پرتو از کانون آینه عبور کرده و به آینه می‌رسد.
- پرتو به موازات محور به آینه می‌رسد.

ب) در آینه‌های محدب

- پرتو از مرکز آینه عبور کرده و به آینه می‌رسد.
- پرتو از کانون آینه عبور کرده و به آینه می‌رسد.
- پرتو به موازات محور به آینه می‌رسد.

۷. با رسم شکل نشان دهید که تصویر در هر یک از حالات زیر چگونه تشکیل می‌شود.

الف) در آینه‌های مقعر

- جسم در فاصله خیلی خیلی دور از آینه قرار دارد (پرتوها موازی با هم به آینه می‌رسد).
- جسم دورتر از مرکز آینه قرار دارد (فاصله جسم تا سطح آینه از شعاع آینه بیشتر است).
- جسم در مرکز آینه قرار دارد (فاصله جسم تا سطح آینه برابر شعاع آینه است).
- جسم در فاصله بین مرکز آینه و کانون قرار دارد.
- جسم در کانون آینه قرار دارد.
- جسم نزدیک‌تر از کانون آینه قرار دارد (فاصله جسم تا سطح آینه کمتر از فاصله کانونی است).

ب) در آینه‌های محدب

- تمامی حالات

۸. رابطه  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$  را برای آینه‌های مقعر تشریح کنید. p و q و f بیانگر چه چیزی هستند؟ علامت f چیست؟ علامت p چیست؟ در چه شرایطی q مثبت و در چه شرایطی q منفی می‌باشد؟

۹. رابطه  $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$  را برای آینه‌های محدب تشریح کنید. p و q و f بیانگر چه چیزی هستند؟ علامت f چیست؟ علامت p چیست؟ علامت q چیست؟

۱۰. ارتباط بین بزرگنمایی آینه‌های کروی با فواصل جسم و تصویر (p و q) تا آینه چیست؟ علامت فواصل (p و q) چگونه در نظر گرفته می‌شوند؟

## ۸۶/۳/۱۷ هماهنگ کشوری خرداد ۸۶

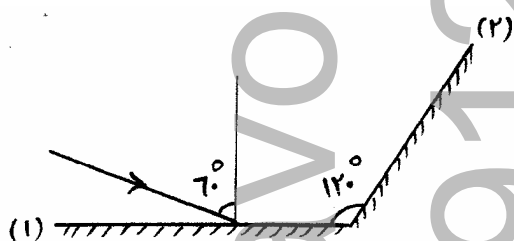
◀ از داخل پرانتز زیر عبارت درست را انتخاب کنید.

..... نصف شعاع آینه‌ی کاو است. (فاصله کانونی - فاصله‌ی مرکز تا آینه) [۰,۲۵]

◀ الف) چهار ویژگی تصویر در آینه‌ی تخت را بنویسید. [۱]

ب) آزمایشی طراحی کنید که به وسیله آن بتوان فاصله‌ی کانونی آینه کاو (مقعر) را تعیین کرد. [۰,۷۵]

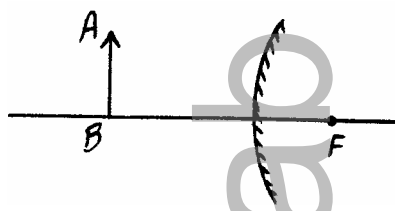
ج) ادامه‌ی پرتوی تابش را در شکل روبه‌رو رسم کنید. [۰,۷۵]



◀ الف) با رسم شکل تشکیل سایه‌ی یک جسم کدر را که در مقابل چشمه‌ی نقطه‌ای قرار دارد را روی پرده‌ی موازی با جسم نشان دهید. [۰,۵]

ب) یک روش برای افزایش طول سایه بنویسید. [۰,۲۵]

ج) در شکل روبه‌رو، تصویر جسم AB را به کمک رسم پرتوهای نور به دست آورید. [۰,۵]



◀ الف) دو مورد کاربرد برای آینه کاو (مقعر) بنویسید. [۰,۵]

ب) جسمی در فاصله‌ی 12 cm از یک آینه‌ی کروی قرار گرفته و تصویر آن در فاصله 6 cm ی آینه روی پرده تشکیل شده است. نوع آینه و فاصله کانونی آن را تعیین کنید. [۱]

◀ جسمی در فاصله‌ی 12 cm ی یک آینه‌ی کروی قرار دارد. اگر بزرگنمایی آینه در این حالت  $\frac{1}{3}$  و تصویر در پشت آینه تشکیل شده باشد، نوع تصویر، نوع آینه و فاصله کانونی آینه را مشخص کنید. [۱,۵]

## ۸۶/۶/۱۲ هماهنگ کشوری شهریور ۸۶

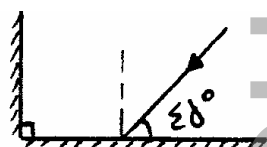
◀ بزرگنمایی را تعریف کنید. [۰,۵]

◀ از داخل پراتنز عبارت درست را انتخاب کنید.

مسیر نور روی زمین، هنگام عبور از شکاف میان در و دیوار را (پرتو نور - باریکه‌ی نور) می‌نامند. [۰,۲۵]

◀ درستی یا نادرستی جمله زیر را فقط با ذکر کلمه‌ی «درست» یا «نادرست» مشخص کنید.

برای ایجاد سایه و نیم‌سایه در پشت یک جسم کدر، باید از چشمه‌ی نور گسترده نور استفاده کنیم. [۰,۲۵]



◀ الف) در شکل روبه‌رو، ادامه مسیر نور را رسم کنید. [۰,۵]

ب) انواع آینه‌های کروی را نام ببرید و برای هر کدام یک مورد کاربرد بنویسید. [۱]

◀ جسمی در فاصله 20cm از یک آینه کروی قرار دارد و تصویر حقیقی در فاصله 60 cm از آینه

ایجاد می‌شود. الف) نوع آینه و فاصله کانونی آن را به دست آورید. [۱] ب) بزرگ‌نمایی این آینه چه قدر است؟

[۰,۵]

### ۸۲/۳/۸ هماهنگ کشوری نوبت صبح

◀ آزمایشی را طرح کنید که نشان دهد زاویه تابش و زاویه بازتابش با یکدیگر برابرند [۱]

◀ الف) ویژگی‌های تصویر در آینه‌ی تخت را بیان کنید و مقدار بزرگ‌نمایی خطی این آینه را بنویسید. [۱,۲۵]

ب) مسیر پرتوها را در مورد این دو شکل کامل کنید. [۰,۵]



پ) در دندان‌پزشکی و در سر پیچ جاده‌ها از چه نوع آینه‌هایی استفاده می‌شود؟ [۰,۵]

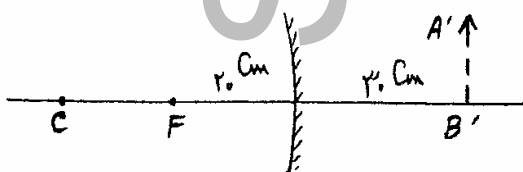
ت) آینه ..... از جسمی که در فاصله کانونی آن است تصویر مجازی و ..... و بزرگتر تشکیل می‌دهد. [۰,۵]

◀ در شکل روبه‌رو، فاصله‌ها بر حسب cm است. با استفاده از رابطه‌ی آینه‌ها:

الف) فاصله‌ی جسم از آینه را تعیین کنید. [۰,۵]

ب) بزرگ‌نمایی آینه را به دست آورید. [۰,۵]

پ) شکل را کامل رسم کنید. [۰,۵]



۸۲/۳/۸ هماهنگ کشوری نوبت عصر

الف) با توضیح کامل ماه گرفتگی را شرح دهید. [۱]

ب) پرتو تابش و ... و ... بر آینه در نقطه‌ی تابش هر سه در یک صفحه‌اند. [۰,۵]  
 پ) در شکل (۱) مسیرهای قبلی پرتو نور و در شکل (۲) ادامه‌ی مسیر پرتوهای نور را رسم کنید.



روزنامه فروشی می‌خواهد از دکه‌ی خود، همه‌ی روزنامه‌های بیرون از دکه را مراقبت کند. شما از وسایل

نوری زیر کدام یک را به او پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟ [۱]

آینه تخت - آینه کوژ (محدب) - آینه کاو (مقعر) - تلسکوپ

آینه کاو از جسمی که در فاصله‌ی 30 cm قرار دارد تصویری روی پرده در فاصله‌ی 60 cm تشکیل

داده است. الف) فاصله‌ی کانونی آینه ب) بزرگنمایی آینه پ) نوع تصویر را مشخص کنید. ت) شکل آن را رسم کنید. [۲,۲۵]

۸۲/۶/۵ هماهنگ کشوری نوبت صبح

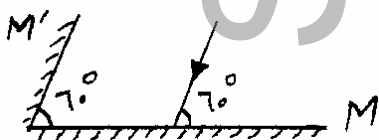
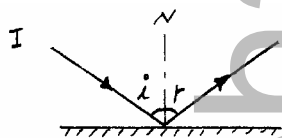
الف) اگر ماه بین زمین و خورشید قرار گیرد پدیده ..... روی می‌دهد و در آینه‌های محدب همواره طول

تصویر از طول شیء ..... است. [۰,۵]

ب) اولاً در شکل روبه‌رو نام پرتوها و نام زاویه‌ها را بنویسید. ثانیاً با توجه به

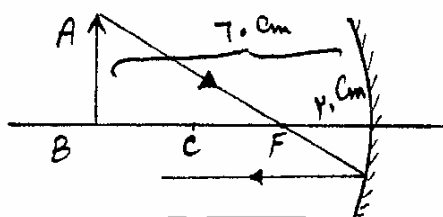
شکل، قانون‌های بازتاب را بیان کنید. [۱,۵]

پ) آزمایشی برای تعیین کانون آینه‌ی مقعر (کاو) طراحی کنید. [۰,۵]



مسیر پرتوها را در دو آینه‌ی M و M' کامل کنید و زاویه‌ی تابش

مربوط به آینه‌ی M' را به دست آورید. [۰,۵]



الف) شکل روبه‌رو را کامل کنید. [۰,۵]

ب) فاصله‌ی تصویر تا آینه را با محاسبه تعیین کنید. [۱]

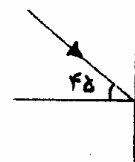
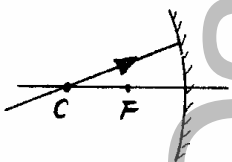
۸۲/۶/۵ هماهنگ کشوری نوبت عصر

الف) در آینه‌ها نسبت طول .... را به طول .... بزرگنمایی آینه می‌گویند. [۰,۵]

الف) قانون‌های بازتاب نور را بنویسید.

ب) چهار ویژگی تصویر در آینه‌ی تخت را بنویسید.

پ) در هر یک از شکل‌های زیر پرتو بازتاب را رسم کنید.



ت) جسمی را در فاصله‌ی 10 cm آینه‌ی کاوی قرار داده‌ایم. تصویر معکوسی در فاصله 30cm آینه روی پرده تشکیل شده است. فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟ [۴]

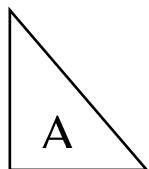
۸۶/۳/۹ منطقه ۶

الف) خورشید گرفتگی را با رسم شکل توضیح دهید.

ب) جسم A در مقابل آینه‌ی تخت قرار دارد. تصویر آن را رسم نموده و ویژگی‌های تصویر را بیان کنید.

ج) کانون آینه‌ی مقعر را تعریف کنید.

[۲,۵]

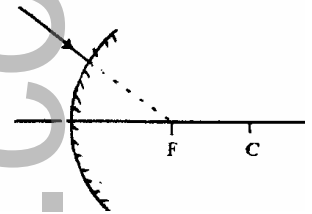
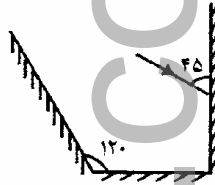
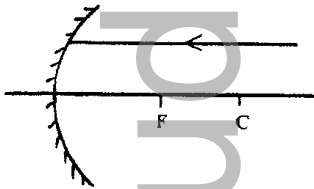


الف) شخصی در فاصله‌ی 150 cm آینه‌ی تختی قرار دارد. اگر آینه 20 cm به شخص نزدیک شود،

جابه‌جایی تصویرش چند سانتی‌متر خواهد بود؟ [۰,۵]

◀ در یک آینه‌ی کروی فاصله‌ی جسم تا تصویر مستقیم آن 80 cm و بزرگنمایی آن  $\frac{1}{3}$  است. تعیین کنید:  
الف) نوع آینه و شعاع آن را. ب) رسم شکل. [۲]

◀ مسیر نور را کامل کنید. [۱]



۸۵/۳/۲۱

◀ توضیح دهید: الف) در چه صورت پدیده کسوف رخ می‌دهد؟ ب) چگونه می‌توان با استفاده از پرتوهای نوری، کانون اصلی آینه مقعری را تعیین نمود؟ [۱]

◀ ویژگی‌های تصویر در آینه تخت را بنویسید. (۴ مورد) [۱]

◀ شیئی به طول 20 cm در فاصله 40 cm از آینه محدب (کوژ) به شعال 20cm قرار دارد. محل و نوع تصویر را با محاسبه و رسم شکل تعیین کنید. [۲,۲۵]

◀ توضیح دهید: الف) در چه صورت، علاوه بر سایه کامل، نیم‌سایه هم تشکیل می‌شود؟  
ب) اگر امتداد پرتو تابش در آینه محدب از مرکز آینه عبور کند، پرتو بازتابش چگونه خواهد بود؟ [۱]

◀ قانون‌های بازتاب نور را بیان کنید. [۱]

◀ شیئی به طول 4 cm در فاصله 60cm از آینه مقعری به شعاع 40cm قرار دارد. تعیین کنید: الف) فاصله تصویر از آینه با محاسبه و رسم شکل ب) اندازه و نوع تصویر [۲,۵]

■ ■

◀ توضیح دهید الف) در چه صورت یک جسم دیده می‌شود؟  
ب) تصویر حقیقی با تصویر مجازی چه فرقی‌هایی دارد؟ [۱]

◀ مفاهیم فیزیکی «بزرگنمایی خطی» و «کانون اصلی آینه محدب» را تعریف کنید. [۱]

◀ شیئی در فاصله 24cm از یک آینه کروی قرار دارد. هرگاه تصویر مستقیم آن در فاصله 8cm از آینه و پشت آن تشکیل شود، نوع و بزرگنمایی آینه و شعاع آن را تعیین کنید. [۲,۵]

■ ■

◀ توضیح دهید: الف) از پدیده تشکیل سایه، چه نتیجه‌ای درباره انتشار نور حاصل می‌شود؟  
ب) چرا در پیچ جاده‌ها و اتومبیل‌ها از آینه محدب استفاده می‌شود؟ [۰,۵]

◀ چگونه دیده شدن تصویر یک جسم در آینه تخت را با رسم شکل ساده‌ای شرح دهید. [۱,۵]

◀ آینه مقعری از یک جسم، تصویری مجازی که طول آن 3 برابر طول جسم است تشکیل داده است. هرگاه فاصله جسم تا تصویرش 32 cm باشد، محل جسم و محل تصویر و فاصله کانونی آینه را تعیین کنید. [۲,۵]

■ ■

◀ بازتابش منظم و نامنظم را با رسم شکل شرح داده و برای هریک مثالی بنویسید.

◀ توضیح دهید: الف) در چه صورت پدیده خورشیدگرفتگی رخ می‌دهد؟ انواع آن را نام ببرید.  
ب) برای افرادی که در سایه کامل و برای افرادی که در نیم‌سایه قرار دارند، خورشیدگرفتگی چگونه است؟

◀ در چه صورت بین سایه کامل و روشنایی، مرز مشخصی وجود دارد؟

◀ شخصی در مقابل آینه تختی قرار دارد. اگر شخت و آینه هر یک با سرعت 2 m/s به هم نزدیک شوند، تعیین کنید تصویر شخص در آینه، در چه جهتی و با چه سرعتی جابه‌جا می‌شود.

◀ جسمی در فاصله 60 cm از آینه مقعر (کاو) به فاصله کانونی 20 cm قرار دارد. محل تصویر و بزرگنمایی خطی آینه را تعیین کنید.

◀ جسمی به طول 1.5 cm در فاصله 8cm از یک آینه مقعر قرار دارد. اگر تصویر آن به صورت مستقیم و در فاصله 24 cm از آینه تشکیل شود، شعاع آینه و طول تصویر را حساب کنید.

- ◀ یک آینه کروی به شعاع 6 cm از جسمی که در مقابل آن قرار دارد، تصویری حقیقی و 3 برابر طول جسم تشکیل می‌دهد. نوع آینه و فاصله جسم از تصویر را تعیین کنید.
- ◀ در یک آینه کاو، فاصله شیئی تا تصویر مجازی‌اش مساوی 40 cm است. هرگاه بزرگنمایی آینه مساوی 3 باشد، اندازه شعاع آینه را حساب کنید.
- ◀ جسمی مقابل آینه‌ای به شعاع 30 cm قرار دارد. اگر بزرگی تصویر مجازی آن 5 برابر بزرگی جسم باشد، نوع آینه و فاصله تصویر از آینه و فاصله از جسم را حساب کنید.
- ◀ جسمی به طول 6 cm را در فاصله 24 cm از آینه محدب (کوژ) به شعاع 24 cm قرار می‌دهیم. محل و نوع و طول تصویر را تعیین کنید.
- ◀ جسمی در فاصله 10 cm از یک آینه محدب قرار دارد. هرگاه طول تصویر نصف طول جسم باشد، شعاع آینه را حساب کنید.
- ◀ شعاع دو آینه مقعر و محدب با هم برابر است. اگر دو جسم با طول‌های مساوی را در مقابل این دو آینه و در فاصله  $\frac{1}{2}f$  از آنها قرار بدهیم، طول تصویر در آینه مقعر چند برابر طول تصویر در آینه محدب است؟