

۱۹- عدسی همگرایی با همگرایی  $C$  و ضریب شکست  $n$  را در مایعی که ضریب شکست مطلق آن نیز  $n$  است فرو می‌بریم. همگرایی عدسی در این مایع برابر است با:

- (۱) صفر (۲)  $\frac{C}{n}$  (۳)  $\frac{1}{4}C$  (۴)  $2C$

عملکرد عدسی بر اساس شکست نور در سطوح عدسی است. وقتی ضریب شکست عدسی و محیطی که عدسی در آن قرار دارد یکی باشد، نور در عبور از عدسی تغییر مسیر نخواهد داد چرا که در سطوح عدسی شکست نمی‌یابد. بنابراین عدسی نه توانایی همگرا کردن پرتوهای نور را دارد و نه توانایی واگرا کردن پرتوهای نور را. در نتیجه توان عدسی (همگرایی عدسی) صفر است و گزینه ۱ صحیح است.

۲۰- آینه مقعری از یک جسم حقیقی تصویری مستقیم می‌دهد که بزرگی آن ۲ برابر بزرگی جسم است اگر فاصله شیء از تصویر ۳۰ سانتیمتر باشد تصویر در چند سانتیمتری آینه تشکیل می‌شود؟

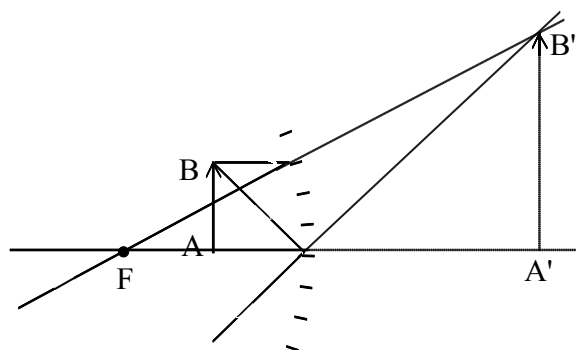
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۶۰

در آینه مقعر وقتی تصویر بزرگتر و مستقیم است که جسم در فاصله کانونی باشد و در این حالت تصویر مجازی است. بنابراین داریم:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} = 2 \Rightarrow q = 2p$$

$$p + 2p = 30 \Rightarrow p = 10 \text{ cm} \Rightarrow q = 20 \text{ cm}$$

بنابراین گزینه ۳ جواب صحیح است.



۲۱- عدسی یک دوربین عکاسی ساده برای اجسام دور میزان و فاصله آن از فیلم ۴۰ میلیمتر است، اگر بخواهیم با این دوربین از جسمی در فاصله ۸۴ سانتیمتری عدسی عکس واضحی بگیریم باید عدسی نسبت به فیلم چه تغییر مکانی پیدا کند؟

- (۱) ۰/۴ میلی متر از آن دور شود.  
 (۲) ۲ میلی متر از آن دور شود.  
 (۳) ۰/۴ میلی متر به آن نزدیک شود.  
 (۴) ۲ میلی متر به آن نزدیک شود.

برای اجسام دور تصویر روی سطح کانونی عدسی تشکیل می شود یعنی:  $P = \infty \Rightarrow q = f$  بنابراین فاصله کانونی عدسی دوربین ۴۰ mm می باشد. وقتی جسم در فاصله ۸۴۰ میلیمتری عدسی قرار دارد می توان نوشت:

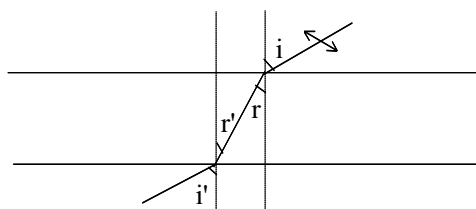
$$\frac{1}{P} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{840} + \frac{1}{q} = \frac{1}{40} \Rightarrow q = 42 \text{ mm}$$

$$42 - 40 = 2 \text{ mm}$$

پس تغییر مکان عدسی نسبت به فیلم برابر است با:

یعنی عدسی باید ۲ میلیمتر از فیلم دور شود و گزینه ۲ جواب صحیح است.

۲۲- در شکل زیر مسیر یک پرتو نورانی در محیطهایی که ضریب شکست آنها  $n_1, n_2, n_3$  است نشان داده شده است. اگر  $r < i < i'$  باشد کدامیک از



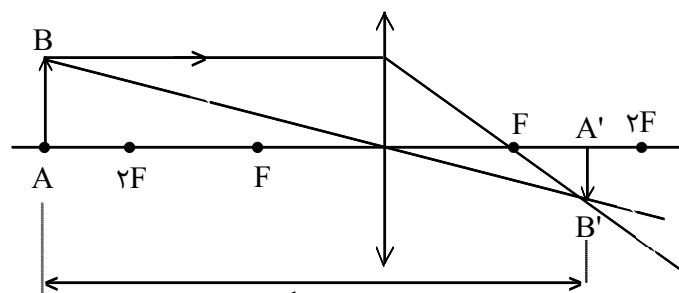
روابط زیر صحیح است؟

- (۱)  $n_1 < n_3 < n_2$   
 (۲)  $n_1 > n_3 > n_2$   
 (۳)  $n_3 < n_1 < n_2$   
 (۴)  $n_3 > n_1 > n_2$

نور هنگام ورود به محیط  $n_2$  به خط عمود نزدیک شده است لذا محیط  $n_2$  غلیظتر از محیط  $n_1$  است یعنی:  $n_2 > n_1$ . همچنین وقتی نور از محیط  $n_2$  به محیط  $n_3$  وارد شده است از خط عمود دور شده است پس محیط  $n_3$  از محیط  $n_2$  رقیق تر است یعنی:  $n_2 > n_3$ . از طرفی با توجه به رابطه  $i < i' < r$  معلوم می شود که محیط  $n_1$  از محیط  $n_3$  غلیظتر است یعنی  $n_1 > n_3$ . بنابراین داریم:  $n_2 > n_1 > n_3$ . یعنی گزینه ۳ جواب صحیح است.

۲۳- یک شیء و یک پرده به فاصله  $d$  از یکدیگر قرار دارند. یک عدسی همگرا به فاصله کانونی  $f$  بین آنها واقع شده که از این شیء تصویری حقیقی و کوچکتر بر پرده ظاهر می سازد. در این مورد کدامیک از روابط زیر صحیح است؟

- (۱)  $d = 2f$   
 (۲)  $d = 3f$   
 (۳)  $d = 4f$   
 (۴)  $d > 4f$



با توجه به شکل، عدسی همگرا وقتی تصویری حقیقی و کوچکتر تشکیل می دهد که جسم در خارج از فاصله  $2f$  باشد. لذا گزینه های ۱ و ۲ نمی توانند درست باشند زیرا اگر جسم خارج از  $2f$  باشد،  $d > 2f$  خواهد بود. همچنین با توجه به شکل مشخص است که همیشه  $d = 4f$  نمی باشد. مثلاً

وقتی که جسم به بی نهایت نزدیک می شود، تصویر نزدیک به کانون است و بین جسم و تصویر بیش از  $4f$  فاصله است (در واقع  $d$  به بی نهایت میل می کند). بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.