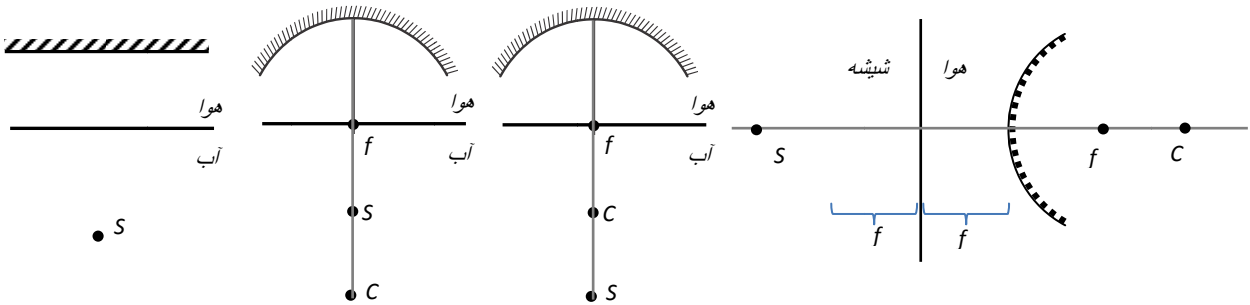
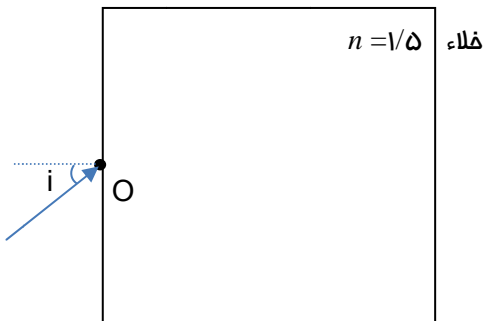




۱. در شکل زیر، با توجه به شکست نور در عبور از محیطهای شفاف مختلف، محل تشکیل تصویر نقطه نورانی  $S$  در آینه را به طور کیفی با استدلال مناسب رسم نمایید.



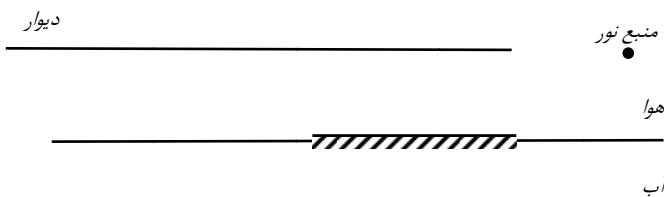
۲. در شکل زیر اگر محل ورود پرتوی نور به مربع شیشه ای، همواره نقطه  $O$  (وسط ضلع) باشد، محدوده زاویه  $i$  را به گونه‌ای تعیین کنید که:



- الف) پرتو از وجه بالایی خارج شود
  - ب) پرتو از وجه بالایی بازتاب کلی شود
  - ج) پرتو از وجه روبرویی خارج شود
  - د) پرتو از وجه روبرویی بازتاب کلی شود
- (اگر مقدار  $\sin i$  عدد غیر رُندی شد، به کمک جدول انتهایی کتاب درسی یا ماشین حساب  $i$  را حساب کنید.)

۳. همین مساله را برای  $n = 3$  مجدداً حل نمایید.

۴. در شکل زیر در ابتدا آینه تخت بر سطح آب شناور است و نور بازتاب شده از آینه، دیوار را روشن می‌کند. آینه به تدریج بصورت کاملاً عمودی به زیر آب فرو می‌رود. چه تغییری در «مکان» و «ابعاد» ناحیه روشن ایجاد می‌شود؟

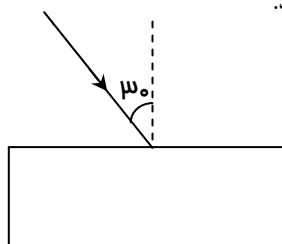


۵. فردی با طول ۲ متر در حوضی به عمق یک و نیم متر عمودی ایستاده است. ناظر درون آب و ناظر بیرون آب قد او را چقدر می‌بینند؟

۶. مرغ ماهی‌خواری با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه بصورت عمودی به سطح آب نزدیک می‌شود. ماهی درون آب سرعت او را چقدر می‌بیند؟

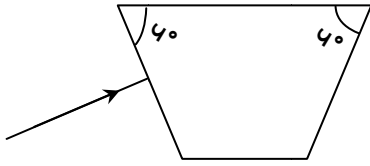
۷. اگر ماهی با سرعت ۱ متر بر ثانیه عمودی از سطح آب دور شود، مرغ ماهی‌خوار سرعت او را چقدر می‌بیند؟

۸. اگر ضریب شکست برای نور قرمز  $1/5$ ، برای نور سبز  $1/8$  و برای نور بنفش  $2$  باشد، مسیر پرتوی تابیده شده به تیغه متوازی‌السطوح که متشکل از این سه رنگ است را رسم نمایید.



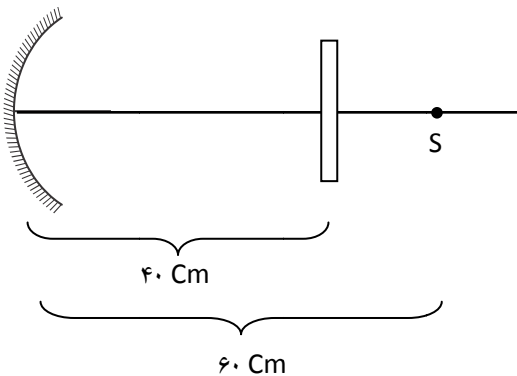
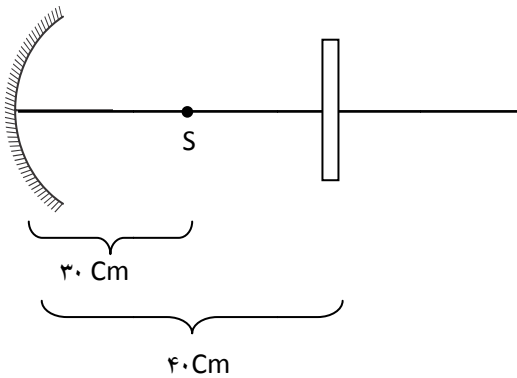
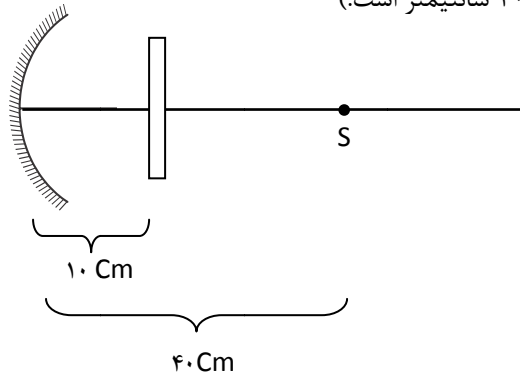


۹. مسیر پرتوی نور متشکل از سه رنگ بالا را در قطعه اپتیکی زیر دنبال کنید.



۱۰. محل تشکیل تصویر نقطه S را در هر حالت بطور دقیق تعیین کنید.

(ضریب شکست تیغه ۲، ضخامت آن ۳ سانتیمتر و فاصله کانونی آینه ۲۰ سانتیمتر است.)



موفق باشید!