

...я прикрепил к одному углу книги нить, протянул ее через отверстие и, обводя ее вдоль контуров отверстия, начертил другим концом при помощи мела фигуру на стене.

Иоганн Кеплер

...мы также рассматриваем не кратчайшие расстояния или линии, а те, которые могут быть пройдены легче, удобнее и за более короткое время.

Пьер Ферма

А ТАК ЛИ ХОРОШО ЗНАКОМЫ ВАМ

## ОПТИЧЕСКИЕ ПОСТРОЕНИЯ?

Тема этого «Калейдоскопа» свела воедино и автора законов движения планет, и математика, знаменитого своими теоремами, и создателя классической механики, и ученого, проведшего труднейшие эксперименты по определению скорости света в разных средах, и многих других известных ученых. При всем различии научных интересов, их волновал вопрос: можно ли (и как) верно отобразить движение неуловимых световых лучей?

Важность этой проблемы вы ощутите, например, как только начнете перечислять оптические приборы, для постройки и качественной работы которых необходимо знать, что происходит с проходящим через них потоком света. Это очки и луны, микроскопы и телескопы, разнообразные проекторы и фотоаппараты, видеокамеры и бинокли...

Оптические построения играют огромную роль не только для развития оптической техники. Разработанные в оптике модели и представления проникли в другие научные области, где нашли отражение в таких терминах, как «электронный микроскоп», «нейтронное зеркало», «оптическая ЭВМ».

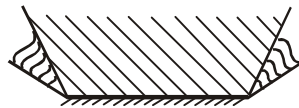
Очень хотелось бы, чтобы в предложенной здесь россыпи задач вы обнаружили и красоту самих построений, и логику стоящих за ними оптических законов.

### Вопросы и задачи

1. Заходящее Солнце освещает сквозь щель между облаками решетчатую

ограду. Почему в тени, отбрасываемой решеткой на стену, отсутствуют тени вертикальных прутьев, тогда как тени горизонтальных отчетливо видны? Толщина всех прутьев одна и та же.

2. На рисунке показаны область полной видимости в плоском зеркале



прямого предмета (штриховка прямыми линиями) и области частичной видимости (штриховка волнистыми линиями). Где находится предмет?

3. Солнечные лучи, отражаясь от большого горизонтального зеркала, падают на вертикальный экран. На зеркале стоит шахматная фигура. Какой величины будет ее тень на экране?

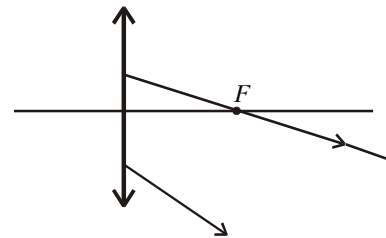
4. Зачем осветительное зеркальце у микроскопа обычно делается вогнутым?

5. Между светящейся точкой и глазом помещена плоскопараллельная пластина. Выясните построением, где находится изображение этой точки.

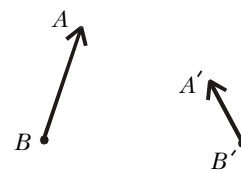
6. Расстояние между предметом и его изображением, создаваемым тонкой линзой, равно  $0,5F$ , где  $F$  – фокусное расстояние линзы. Какое это изображение – действительное или мнимое?

7. Собирающая линза дает изображение источника в точке  $S'$  на главной оптической оси. Положение центра линзы  $O$  и ее фокусов  $F$  известно, причем  $OF < OS'$ . Найдите построением положение источника  $S$ .

8. Определите построением положение светящейся точки, если два луча после преломления в линзе идут так, как изображено на рисунке.

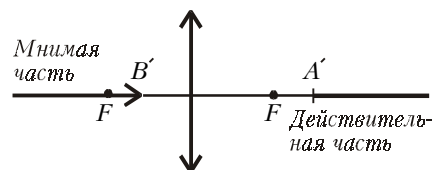


9. На рисунке изображены предмет  $AB$  и его изображение  $A'B'$ , получен-



ное с помощью тонкой линзы. Найдите построением положение линзы и ее фокусов.

10. Изображение некоторого прямого непрерывного предмета  $AB$  состоит из двух полубесконечных час-



тей, одна из которых действительная, другая мнимая. По рисунку восстановите положение предмета.