

Практическое занятие № 10

Решение задач на законы отражения и преломления света

Номер задания выбирается, в соответствии с первой буквой фамилии

А. 1. А) $a=0,5; b=0,8; c=\pi$

Б. 1. В) $a=2; b=4; c=\pi/2$

В. 1. А) $a=3; b=6; c=1$

Г. 1. В) $a=1,6; b=4; c=0,3$

Д. 1. А) $a=4; b=3,4; c=1/2$

Е. 1. В) $a=12; b=8; c=3$

Ж. 1. А) $a=1,8; b=4; c=1$

З. 1. В) $a=12; b=9; c=0,4$

И. 1. А) $a=28; b=5; c=\pi/3$

К. 1. В) $a=14; b=8; c=0,6$

Л. 1. В) $a=4; b=6; c=3/\pi$

М. 1. А) $a=12; b=23; c=2$

Н. 1. В) $a=9; b=7; c=1/4$

О. 1. А) $a=18; b=15; c=0,5$

П. 1. В) $a=28; b=4; c=0,2$

Р. 1. А) $a=7; b=15; c=0,9$

С. 1. В) $a=22; b=5; c=1/8$

Т. 1. А) $a=4; b=26; c=1/6$

У. 1. В) $a=46; b=4; c=0,1$

Ф. 1. А) $a=28; b=6; c=1/9$

Х. 1. В) $a=42; b=15; c=0,7$

Ц. 1. В) $a=34; b=7; c=0,8$

Ч. 1. А) $a=50; b=8; c=4/3$

Ш. 1. А) $a=36; b=5; c=8/9$

Щ. 1. В) $a=18; b=2; c=1/3$

Ю. 1. А) $a=8; b=7,8; c=2/3$

Э. 1. В) $a=14; b=3,6; c=3/5$

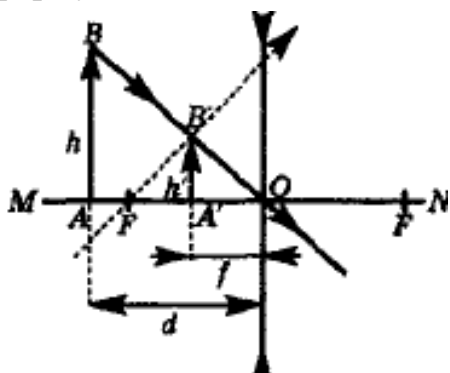
Я. 1. А) $a=32; b=2; c=4/8$

Задание:

1. Изображение предмета, поставленного на расстояние $18+a$ см от двояковыпуклой линзы, получилось действительным, обратным и увеличенным в 3 раза каково фокусное расстояние линз?
2. На каком расстоянии перед рассеивающей линзой с оптической силой $-0,3 \cdot b$ дптр надо поместить предмет, чтобы его мнимое изображение получилось посередине между линзой и ее мнимым фокусом?
3. В алмазе свет распространяется со скоростью $1,22 \cdot c \cdot 10^8$ м/с. Определите предельный угол внутреннего отражения света в алмазе при переходе светового пучка из алмаза в воздух.
4. Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков угол преломления луча, если он падает под углом $b+15^\circ$? Показатель преломления глицерина – 1,43.
5. Луч света падает из воздуха в стекло. Изобразите дальнейший ход этого луча. (Выполнить чертеж)
6. На стеклянную призму с преломляющим углом $\theta=50^\circ$ падает под углом $\varepsilon=a+30^\circ$ луч света. Определить угол отклонения φ луча призмой, если показатель преломления n стекла равен 1,59.

Рекомендации по выполнению задания:

Фокусное расстояние собирающей линзы можно определить с помощью формулы тонкой линзы: $1/F=1/d+1/f$,



где F - фокусное расстояние; d - расстояние между объектом и линзой; f - расстояние между изображением (действительным) и линзой. Для измерения F нужно поместить объект (лампочку) S на некотором расстоянии и от линзы, притом выполнить условие $d > F$, чтобы получить действительное

изображение на экране . Измерив d и f , можно вычислить F .

На рисунке представлена рассеивающая линза (обозначение), предмет, высотой h и даваемой линзой изображение h' . O – оптический центр линзы, MN – главная оптическая ось.

Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков угол преломления луча, если он падает под углом 30° ? Показатель преломления глицерина – 1,47.

Дано:
 $\alpha = 30^\circ$
 $n = 1,47$

Решение:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \quad \sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{0,5}{1,47} = 0,34;$$

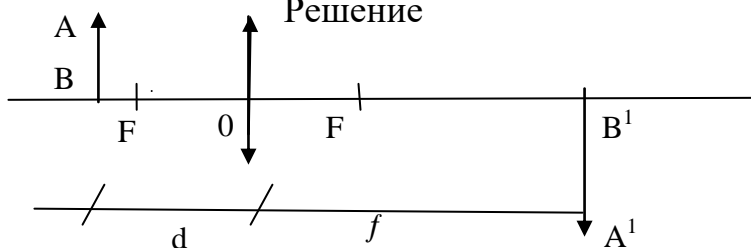
В-?

Ответ: $\beta = 20^\circ$

Главное фокусное расстояние линзы 10 см предмет находится на расстоянии 12 см от линзы, найти расстояние от изображения до линзы.

Дано: Си
 $F = 10$ см $10 \cdot 10^{-2}$ м
 $d = 12$ см $12 \cdot 10^{-2}$ м
 f - ?

Решение



Из формулы линзы:

$$1/F = 1/d + 1/f$$

$$F = f \cdot d / (f + d);$$

$$F \cdot f + F \cdot d = f \cdot d$$

$$F \cdot d = f \cdot d - F \cdot f \Rightarrow$$

$$f = F \cdot d / (d - F) = \frac{10 \cdot 10^{-2} \cdot 12 \cdot 10^{-2}}{(12 - 10) \cdot 10^{-2}} = 60 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

Ответ: $f = 60 \cdot 10^{-2}$ м

Предмет находится на расстоянии 30 см от линзы изображение на расстоянии 40 см за ней. Определить фокусное расстояние и оптическую силу линзы

Дано:
 $d = 30$ см
 $f = 40$ см

Решение:

Из формулы линзы: $1/F = 1/d + 1/f$

$$D = 1/F = \frac{d+f}{d \cdot f}; \quad D = \frac{0,3+0,4}{0,3 \cdot 0,4} = 5,8 \text{ (дптр)}$$

F-? D-?

$$F = \frac{1}{D} = \frac{1}{5,8} = 0,17 \text{ м}$$

Ответ: $F = 17$ см, $D = 5,8$ дптр.

Для получения 5 необходимо выполнить 3 первых задания и одну любую по выбору из задач с 4 по 6.