

1. Установите соответствие между физическими явлениями и их природой. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Звук  
Б) Свет

ИХ ПРИРОДА

1. Электрические колебания  
2. Электромагнитные колебания  
3. Механические колебания  
4. Электромеханические колебания

А	Б

**Пояснение.**

Звук и свет — эти два явления знакомы нам с глубокого детства. Они так часто встречаются нам в жизни, что мы не задумываемся об их природе. Тем не менее школа, с ее курсом физики, должна расставить все по местам. Сведения о природе звуковых и световых волн должны попасть в так называемые остаточные знания — те, которые остаются всегда при нас, когда многое уже забыто.

2. Установите соответствие между оптическими приборами и разновидностями изображений, которые они дают. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

- А) Плоское зеркало  
Б) Фотоаппарат

РАЗНОВИДНОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

1. Прямое, мнимое  
2. Перевернутое, действительное  
3. Прямое, действительное  
4. Перевернутое, мнимое

А	Б

**Пояснение.**

Выполняя это задание, полезно задать себе наводящий вопрос: какими лучами удобно воспользоваться для построения изображения в случае названных двух приборов? Ответ на него поможет решить два других вопроса:

- 1) изображение прямое или перевернутое?  
2) оно действительное или мнимое?

Ответы на них очевидны — при условии, что вы представляете себе, что такое плоское зеркало и как устроен простейший фотоаппарат.

3. Установите соответствие между разновидностями тонкой линзы и результатами преломления в ней параллельных лучей. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### РАЗНОВИДНОСТИ ТОНКОЙ ЛИНЗЫ

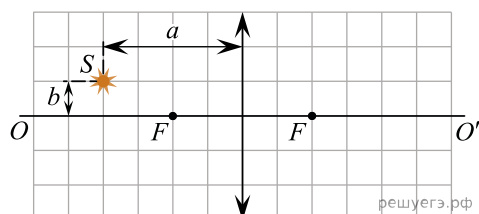
- А) Собирающая  
Б) Рассеивающая

#### РЕЗУЛЬТАТ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЛУЧЕЙ

1. Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, пройдут затем через ее дальний фокус
2. Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, пересекутся затем в ее ближнем фокусе
3. Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, будут казаться расходящимися из ее ближнего фокуса
4. Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, соберутся в ее дальнем фокусе

А	Б

4. Оптическая система состоит из тонкой собирающей линзы, имеющей фокусное расстояние  $F$ . На расстоянии  $a$  от линзы находится точечный источник света  $S$ , удаленный от главной оптической оси  $OO'$  линзы на расстояние  $b$ . Вплотную к этой



линзе ставят точно такую же вторую линзу так, что главные оптические оси линз совпадают. Определите, как в результате этого изменятся следующие физические величины: расстояние от линзы до изображения источника и оптическая сила системы.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

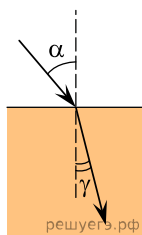
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние от линзы до изображения источника	Оптическая сила системы

5. Световой пучок выходит из воздуха в стекло (см. рис.). Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и длиной волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота колебаний	Длина волны

6. С помощью тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см получают изображение предмета, находящегося на расстоянии 30 см от линзы и расположенного перпендикулярно главной оптической оси. Как изменятся расстояние от линзы до изображения и размер изображения, если, не изменяя расположение предмета, заменить линзу на другую тонкую собирающую линзу с фокусным расстоянием 10 см?

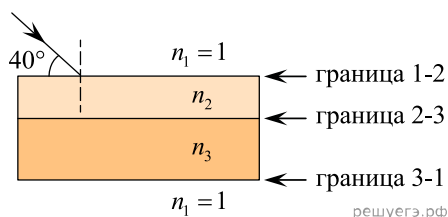
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем таблице:

Расстояние от линзы до изображения	Размер изображения

7. Две прозрачные плоскопараллельные пластинки плотно прижаты друг к другу. Из воздуха на поверхность первой пластинки падает луч света (см. рис.). Известно, что показатель преломления верхней пластинки равен  $n_2 = 1,77$ . Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

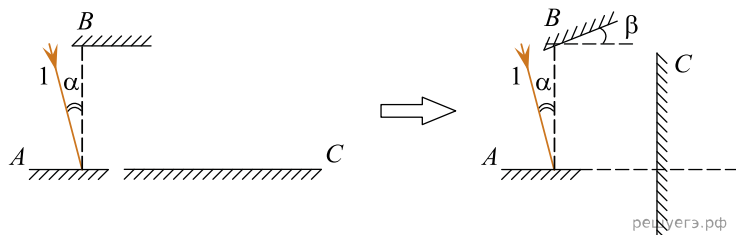
- А) Синус угла падения луча на границу 2–3 между пластинками
- Б) Угол преломления луча при переходе границы 3–1 (в радианах)

ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

- 1)  $\approx 0,698$
- 2)  $\approx 0,433$
- 3)  $\approx 0,363$
- 4)  $\approx 0,873$

А	Б
---	---

8. Луч света 1 падает на поверхность горизонтального зеркала  $A$  под углом  $\alpha = 20^\circ$  (см. рис. слева). Отражаясь от зеркала  $A$ , луч света попадает на следующие два зеркала —  $B$  и  $C$ . Сначала зеркала  $B$  и  $C$  расположены горизонтально. Затем их поворачивают: зеркало  $B$  — на угол  $\beta < \alpha$  против часовой стрелки, а зеркало  $C$  устанавливают вертикально (как показано на рисунке справа).



Определите характер изменения угла отражения падающего луча 1 при отражении его от зеркал  $B$  и  $C$ .

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол отражения от зеркала $B$	Угол отражения от зеркала $C$

9. Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы между фокусным и двойным фокусным расстоянием от нее. Предмет начинают приближать к фокусу линзы. Как меняются при этом размер изображения и оптическая сила линзы?

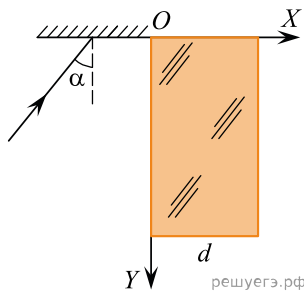
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Размер изображения	Оптическая сила линзы

10. На поверхность плоского зеркала, перпендикулярного оси  $OY$ , падает луч света под углом  $\alpha$ . Отражаясь от зеркала, луч попадает на поверхность плоскопараллельной стеклянной пластины толщиной  $d$  (см. рис.).



Не изменяя угол падения луча на поверхность зеркала, пластину заменяют на другую пластину, показатель преломления которой больше, а толщина прежняя. Как в результате этого изменятся угол преломления луча при входе в пластину и расстояние вдоль оси  $OY$  между точками входа луча в пластину и выхода из нее?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол преломления луча при входе в пластину	Расстояние вдоль оси $OY$ между точками входа луча в пластину и выхода из нее

11. Спираль лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой рассеивающей линзы на расстоянии  $a$  от нее перпендикулярно этой оси, причем  $F < a < 2F$ , где  $F$  — модуль фокусного расстояния линзы. Затем рассеивающую линзу заменили на собирающую с фокусным расстоянием  $F$ . Установите соответствие между видом линзы, использованной в опыте, и свойствами даваемого ею изображения.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ВИД ЛИНЗЫ

- А) линза рассеивающая
- Б) линза собирающая

#### СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

- 1) мнимое, прямое, уменьшенное
- 2) мнимое, перевернутое, увеличенное
- 3) действительное, перевернутое, увеличенное
- 4) действительное, прямое, увеличенное

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

**12.** Спираль лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием, равным по модулю  $F$ , перпендикулярно этой оси. Расстояние  $a$  от линзы до спирали меньше  $F$ . Затем рассеивающую линзу заменили на собирающую с фокусным расстоянием  $F$ . Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами даваемого ею изображения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ВИД ЛИНЗЫ**

- А) линза собирающая  
Б) линза рассеивающая

**СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ**

- 1) действительное, перевернутое, увеличенное  
2) действительное, перевернутое, уменьшенное  
3) мнимое, прямое, уменьшенное  
4) мнимое, прямое, увеличенное

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

**13.** Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы между фокусным и двойным фокусным расстояниями от нее. Предмет начинают удалять от линзы. Как меняются при этом расстояние от линзы до изображения и оптическая сила линзы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.  
2. Уменьшается.  
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние от линзы до изображения	Оптическая сила линзы

**14.** При близорукости фокусное расстояние светопреломляющего аппарата глаза уменьшается (по сравнению с нормальным), вследствие чего изображение предмета фокусируется не на сетчатке глаза, а перед ней. Для коррекции близорукости применяют контактные линзы с отрицательной оптической силой. Как изменяются оптическая сила и фокусное расстояние глаза (с учетом линзы) в результате использования такой линзы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

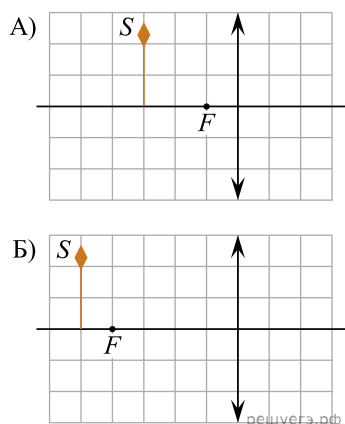
1. Увеличивается.  
2. Уменьшается.  
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Оптическая сила	Фокусное расстояние

15. Оптическая система состоит из тонкой собирающей линзы и предмета  $S$ . Установите соответствие между схемами оптических систем и увеличениями оптических систем.

#### СХЕМА ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ



#### УВЕЛИЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

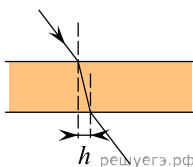
- 1) 0,25
- 2) 0,5
- 3) 2
- 4) 4

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

16. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку (см. рис.). Выходя из пластинки, луч смещается на расстояние  $h$ .

Пластинку поворачивают по часовой стрелке на угол  $5^\circ$ . Определите, как в результате этого изменятся угол преломления луча при переходе из воздуха в стекло и величина смещения луча.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Угол преломления луча при переходе из воздуха в стекло	Величина смещения луча

17. Дифракционная решетка освещается красным светом. На экране, установленном за решеткой параллельно ей, возникает дифракционная картина, состоящая из темных и светлых вертикальных полос. Как изменятся расстояние между соседними светлыми полосами и число наблюдаемых темных полос, если освещать эту же решетку зеленым светом?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

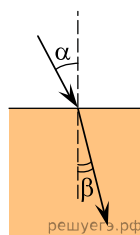
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние между соседними светлыми полосами	Число наблюдаемых темных полос

18. Плоская световая волна переходит из воздуха в глицерин (см. рисунок). Что происходит при этом переходе с периодом электромагнитных колебаний в световой волне и с длиной волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период электромагнитных колебаний	Длина волны

19. Тонкий прямой стержень расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии  $1,5F$  от ее центра ( $F$  — фокусное расстояние линзы). Как изменятся размер изображения этого стержня и оптическая сила линзы, если отодвинуть стержень от линзы на расстояние  $0,5F$  от начального положения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Размер изображения стержня	Оптическая сила линзы



20. Светящаяся лампочка расположена на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на тройном фокусном расстоянии от нее. Лампочку начинают отодвигать от линзы. Как меняются при этом расстояние от линзы до изображения лампочки и оптическая сила линзы?

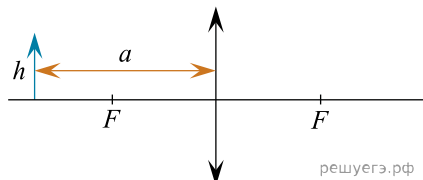
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Расстояние от линзы до изображения	Оптическая сила линзы

21. Предмет высотой  $h$  расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии  $a$  от плоскости линзы (см. рисунок). Фокусное расстояние линзы равно  $F$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



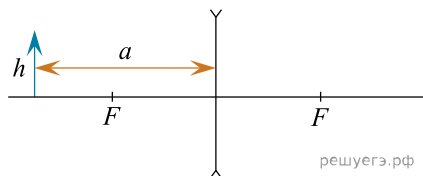
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) высота изображения предмета	1) $\frac{F^2}{a - F}$
Б) расстояние от линзы до изображения	2) $\frac{hF}{a - F}$
	3) $\frac{aF}{a - F}$
	4) $\frac{ha}{a - F}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

22. Предмет высотой  $h$  расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой рассеивающей линзы на расстоянии  $a$  от плоскости линзы (см. рисунок). Фокусное расстояние линзы равно  $F$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

- ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
- А) высота изображения предмета  
Б) расстояние от линзы до изображения

ФОРМУЛА

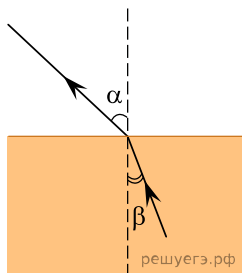
- 1)  $\frac{aF}{a-F}$   
2)  $\frac{hF}{a-F}$   
3)  $\frac{aF}{a+F}$   
4)  $\frac{hF}{a+F}$

А	Б

23. Плоская световая волна переходит из глицерина в воздух (см. рис.). Что происходит при этом переходе со скоростью распространения световой волны и с длиной волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.  
2. Уменьшается.  
3. Не изменяется.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость распространения волны	Длина волны

24. На главной оптической оси тонкой собирающей линзы между двойным фокусным и тройным фокусным расстоянием от нее расположен небольшой предмет. Предмет начинают приближать к двойному фокусу линзы. Как меняются при этом размер изображения и оптическая сила линзы?

Для каждой величины подберите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличивается  
2) уменьшается  
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Размер изображения	Оптическая сила линзы