

**Задание №1**

Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,15 м. Расстояние от источника света до круга в 2 раза меньше, чем расстояние от источника до экрана. (Ответ дать в метрах.)

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №2**

Тень на экране от предмета, освещенного точечным источником света, имеет размеры в 5 раза больше, чем сам предмет. Расстояние от источника света до предмета равно 0,5 м. Определите расстояние от предмета до экрана.

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №3**

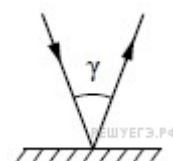
К потолку комнаты высотой 3 м прикреплена небольшая светящаяся лампочка. На высоте 1,5 м от пола параллельно полу расположен непрозрачный квадрат со стороной 2 м. Определите площадь тени на полу.

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №4**

Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим лучом и зеркалом равен  $50^\circ$ . Каков угол  $\gamma$  между падающим и отражённым лучами (см. рисунок)?



Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №5**

Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен  $30^\circ$ . Чему равен угол между падающим и отражённым лучами?

**Задание №6**

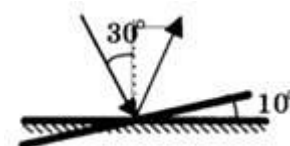
Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен  $30^\circ$ . Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом? (Ответ дать в градусах.)

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №7**

Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен  $30^\circ$ . Каким станет угол отражения света, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?

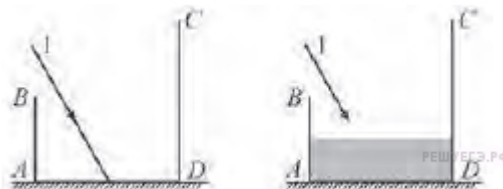


Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №8**

На столе стоит сосуд с зеркальным дном и матовыми стенками. На дно пустого сосуда падает луч света. На стенке  $CD$  сосуда при этом можно наблюдать «зайчик» — блик отражённого луча. В сосуд наливают некоторое количество воды. Как при этом изменяются следующие физические величины: угол падения луча на дно, высота точки нахождения «зайчика», расстояние от точки отражения луча от дна сосуда до стенки  $CD$ ? Отражением луча от поверхности жидкости пренебречь. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

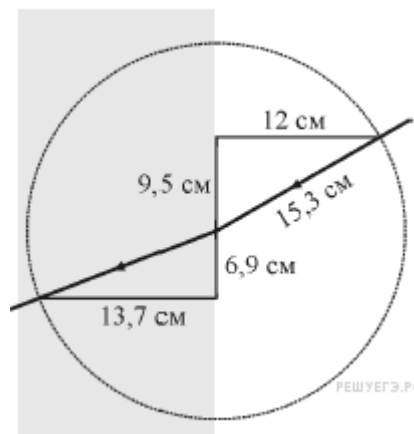


Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

|    |  |   |    |              |
|----|--|---|----|--------------|
| 1) |  | Угол падения луча на дно                            | 1) | Увеличится   |
| 2) |  | Высота точки нахождения «зайчика»                   | 2) | Уменьшится   |
| 3) |  | Расстояние от точки отражения луча от дна до стенки | 3) | Не изменится |

#### Задание №9

На лабораторной работе ученику нужно было определить показатель преломления вещества. Для этого он положил на лист бумаги прозрачную пластинку из неизвестного материала и направил луч света лазерной указки под некоторым углом к боковой поверхности пластинки. Отметив на бумаге ход луча в воздухе и в пластинке, он нарисовал окружность с центром в точке его преломления и построил два прямоугольных треугольника с гипотенузами, равными радиусу окружности, совпадающими с направлением хода луча (см. рисунок, вид сверху, серым цветом показана пластинка). С помощью этих построений ученик определил показатель преломления материала пластинки. Чему он оказался равен? (Ответ округлите до сотых.)

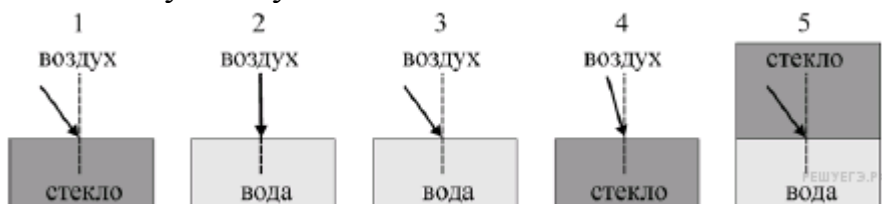


Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №10

Необходимо экспериментально обнаружить наличие зависимости угла преломления светового луча от угла его падения. Какие два опыта следует для этого провести?



Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №11

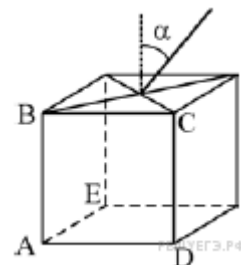
Синус предельного угла полного внутреннего отражения на границе стекло-воздух равен  $8/13$ . Определите, чему равен абсолютный показатель преломления стекла. Ответ округлить до сотых.

Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №12

В центр верхней грани прозрачного кубика под углом  $\alpha = 45^\circ$  падает луч света (см. рисунок). Плоскость падения луча параллельна плоскости передней грани кубика (ABCD). Преломлённый луч попадает в ребро AE кубика. Определите показатель преломления материала, из которого изготовлен кубик. Ответ округлите до сотых долей.



Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №13

Луч света падает из воздуха на поверхность стекла. Угол падения луча можно изменять. В таблице приведена зависимость угла преломления  $\beta$  луча от угла падения  $\alpha$  луча (углы выражены в градусах). Чему равен показатель преломления стекла? Ответ округлите до десятых долей.

|                  |      |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\alpha, ^\circ$ | 10   | 20    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    |
| $\beta, ^\circ$  | 6,23 | 12,34 | 18,21 | 23,69 | 28,61 | 32,77 | 35,97 | 37,99 |

Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №14

Луч света от лазерной указки падает из воздуха на поверхность воды бассейна под углом  $\alpha$ . Затем преломленный луч попадает на плоское зеркало, лежащее на дне бассейна. Расстояние от точки падения луча на поверхность воды до точки выхода луча на поверхность равно 2 м, показатель преломления воды равен 1,33. В воде свет проходит путь 376 см. Чему равен угол  $\alpha$ ? Ответ выразите в градусах и округлите до целого числа.

Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №15

Свет идет из вещества с показателем преломления  $n$  в вакуум. Предельный угол полного внутреннего отражения равен  $30^\circ$ . Чему равен  $n$ ?

Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №16

Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, проходя из среды 1 в среду 2. Угол падения равен  $30^\circ$ , скорость распространения света в среде 1 равна  $2 \cdot 10^8$  м/с, показатель преломления среды 2 равен 1,45. Определите синус угла преломления луча света. Ответ округлите до сотых долей.

Запишите число:

|    |        |  |
|----|--------|--|
| 1) | Ответ: |  |
|----|--------|--|

**Задание №17**

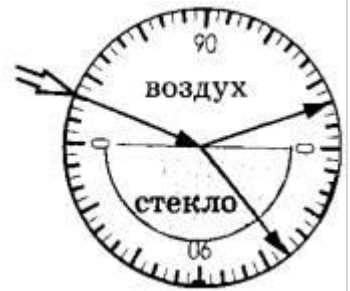
Луч света падает на границу раздела «стекло — воздух». Как изменятся при увеличении показателя преломления стекла следующие три величины: длина волны света в стекле, угол преломления, угол полного внутреннего отражения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

|    |  |                                    |    |               |
|----|--|------------------------------------|----|---------------|
| 1) |  | Длина волны света в стекле         | 1) | увеличится;   |
| 2) |  | Угол преломления                   | 2) | уменьшится;   |
| 3) |  | Угол полного внутреннего отражения | 3) | не изменится. |

**Задание №18**

Ученик провёл опыт по преломлению света, представленный на рисунке. Как изменятся при уменьшении угла падения угол преломления света, распространяющегося в стекле, и показатель преломления стекла?

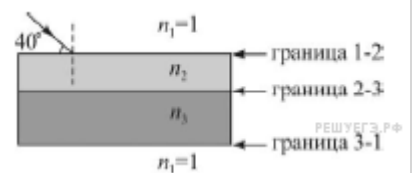


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |  |    |              |
|----|--|--|----|--------------|
| 1) |  | угол преломления света, распространяющегося в стекле | 1) | увеличится   |
| 2) |  | показатель преломления стекла                        | 2) | уменьшится   |
|    |  |  | 3) | не изменится |

**Задание №19**

Две прозрачные плоскопараллельные пластинки плотно прижаты друг к другу. Из воздуха на поверхность первой пластинки падает луч света (см. рисунок). 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.

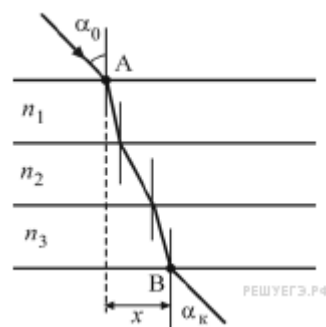


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |   |    |                 |
|----|--|---|----|-----------------|
| 1) |  | Синус угла падения луча на границу 2-3 между пластинками    | 1) | $\approx 0,698$ |
| 2) |  | Угол преломления луча при переходе границы 3-1 (в радианах) | 2) | $\approx 0,433$ |
|    |  |   | 3) | $\approx 0,363$ |
|    |  |   | 4) | $\approx 0,873$ |

**Задание №20**

Три плоскопараллельные стеклянные пластинки одинаковой толщины, но с различными показателями преломления сложены вплотную друг к другу. Из воздуха на поверхность верхней пластинки в точку А падает луч света под углом  $\alpha_0$ . В точке В луч света выходит обратно в воздух. Точки А и В смещены друг относительно друга вдоль пластинок на расстояние  $x$ . Среднюю пластинку заменяют на другую — такой же толщины, но с большим показателем преломления. Как в результате этого изменятся угол преломления света при переходе из второй пластинки в третью и расстояние  $x$ ?



Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |              |
|----|--|----|--------------|
| 1) | Угол преломления света при переходе из второй пластинки в третью | 1) | увеличится   |
| 2) | Расстояние $x$   | 2) | уменьшится   |
|    |  | 3) | не изменится |

**Задание №21**

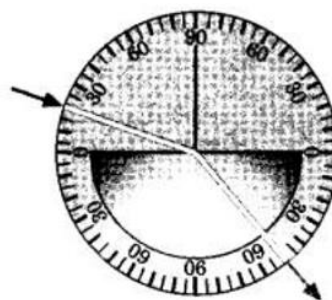
Луч света идёт в воде, падает на плоскую границу раздела вода — воздух и целиком отражается от границы раздела. Затем угол падения луча на границу раздела начинают уменьшать. Выберите два верных утверждения о характере изменений углов, характеризующих ход луча, и о ходе самого луча.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

|    |  |
|----|--|
| 1) | Угол отражения луча будет уменьшаться.   |
| 2) | Может появиться преломлённый луч.  |
| 3) | Отражённый луч может совсем исчезнуть.   |
| 4) | Если преломление будет возможно, то угол преломления луча будет увеличиваться. |
| 5) | Угол отражения может стать больше угла падения.                                |

**Задание №22**

Школьник, изучая законы геометрической оптики, провёл опыт по преломлению света (см. рисунок). Для этого он направил узкий пучок света на стеклянную пластину. Пользуясь приведённой таблицей, выберите из приведённого ниже списка два правильных утверждения, описывающих наблюдаемое явление.



|          |            |            |            |            |
|----------|------------|------------|------------|------------|
| угол $a$ | $20^\circ$ | $40^\circ$ | $50^\circ$ | $70^\circ$ |
| $\sin a$ | 0,34       | 0,64       | 0,78       | 0,94       |

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

|    |  |
|----|--|
| 1) | Угол падения равен $70^\circ$ .                    |
| 2) | Показатель преломления стекла равен примерно 1,47. |
| 3) | Угол преломления равен $50^\circ$ .                |
| 4) | В стекле скорость света больше, чем в воздухе.     |

5) Угол отражения равен  $20^\circ$ .

**Задание №24**

При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $53^\circ$ , а угол преломления  $37^\circ$  ( $\sin 37^\circ = 0,6, \sin 53^\circ = 0,8$ ). Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой? (Ответ округлить до сотых.)

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №25**

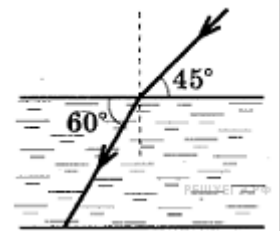
При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $30^\circ$ , а угол преломления  $60^\circ$ . Каков относительный показатель преломления первой среды относительно второй? (Ответ округлите до сотых.)

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №27**

На рисунке изображено преломление светового пучка на границе воздух — стекло. Чему равен показатель преломления стекла? (Ответ округлите до сотых)



Запишите число:

**Задание №28**

Чему равен синус предельного угла полного внутреннего отражения при переходе света из вещества с  $n=1,5$  в вещество с  $n=1,2$ ?

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №29**

Исследовались возможные способы наблюдения полного внутреннего отражения. В первом из них узкий пучок света шёл из воздуха в стекло (рис. 1), во втором – из стекла в воздух (рис. 2). (Показатель преломления стекла в обоих случаях  $n$ .) При каких углах падения возможно наблюдение этого явления? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

СПОСОБ НАБЛЮДЕНИЯ  
А) свет идёт из воздуха в стекло

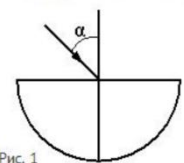


Рис. 1

Б) свет идёт из стекла в воздух

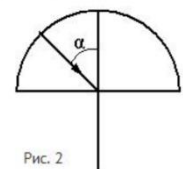


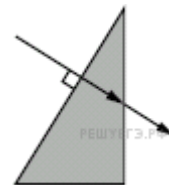
Рис. 2

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                               |    |   |
|----|-------------------------------|----|---|
| 1) | свет идет из воздуха в стекло | 1) | наблюдать нельзя ни при каких углах падения                     |
| 2) | свет идет из стекла в воздух  | 2) | наблюдается при $\alpha > \alpha_0$ , где $\sin \alpha_0 = 1/n$ |
|    |                               | 3) | наблюдается при $\alpha < \alpha_0$ , где $\sin \alpha_0 = 1/n$ |
|    |                               | 4) | наблюдается при $\alpha > \alpha_0$ , где $\sin \alpha_0 = n$   |

**Задание №30**

Ученик выполнил задание «Нарисовать ход луча, падающего из воздуха перпендикулярно поверхности стеклянной призмы треугольного сечения» (см. рисунок). При построении он



Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |  |
|----|--|
| 1) | правильно изобразил ход луча на обеих границах сред                      |
| 2) | ошибся при изображении хода луча только при переходе из воздуха в стекло |
| 3) | ошибся при изображении хода луча только при переходе из стекла в воздух  |
| 4) | ошибся при изображении хода луча на обеих границах сред                  |

**Задание №31**

Ученик выполнил задание «Нарисовать ход луча, падающего из воздуха перпендикулярно поверхности стеклянной призмы треугольного сечения» (см. рисунок). При построении он

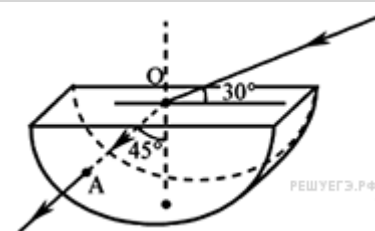


Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |  |
|----|--|
| 1) | ошибся при изображении хода луча только при переходе из воздуха в стекло |
| 2) | правильно изобразил ход луча на обеих границах                           |
| 3) | ошибся при изображении хода луча на обеих границах                       |
| 4) | ошибся при изображении хода луча только при переходе из стекла в воздух  |

**Задание №32**

На поверхность тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, показанную на рисунке, падает луч света (см. рисунок). Каков показатель преломления жидкости? Ответ укажите с точностью до сотых.



Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №33**

Точечный источник света находится в ёмкости с жидкостью и опускается вертикально вниз от поверхности жидкости. При этом на поверхности жидкости возникает пятно, в пределах которого лучи света от источника выходят из жидкости в воздух. Глубина погружения источника (расстояние от поверхности жидкости до источника света), измеренная через равные промежутки времени, а также соответствующий радиус светлого пятна представлены в таблице. Чему равен показатель преломления жидкости? (Ответ дайте с точностью до сотых.)



|                        |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Глубина погружения, см | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Радиус пятна, см       | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 |

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №34

Точечный источник света находится в ёмкости с жидкостью и опускается вертикально вниз от поверхности жидкости. При этом на поверхности жидкости возникает пятно, в пределах которого лучи света от источника выходят из жидкости в воздух. Глубина погружения источника (расстояние от поверхности жидкости до источника света), измеренная через равные промежутки времени, а также соответствующий радиус светлого пятна представлены в таблице. Погрешность измерения глубины погружения и радиуса пятна составила 1 см. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

|                        |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Глубина погружения, см | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Радиус пятна, см       | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 |

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | Образование упомянутого пятна на поверхности обусловлено дисперсией света в жидкости. |
| 2) | Предельный угол полного внутреннего отражения меньше $45^\circ$                       |
| 3) | Показатель преломления жидкости меньше 1,5.   |
| 4) | Образование пятна на поверхности обусловлено явлением полного внутреннего отражения.  |
| 5) | Граница пятна движется с ускорением.  |

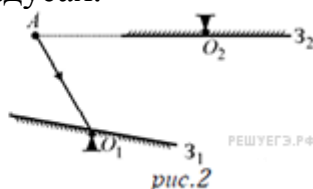
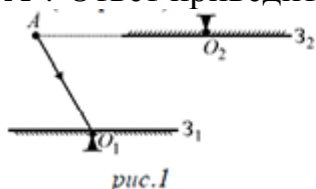
#### Задание №35

Расстояние между предметом и плоским зеркалом равно 6 см. Каким будет расстояние между предметом и его изображением, если расстояние от предмета до зеркала увеличить в два раза.

Запишите число:

#### Задание №36

Оптическая система состоит из двух зеркал  $Z_1$  и  $Z_2$ , способных вращаться вокруг горизонтальных осей, которые проходят через точки  $O_1$  и  $O_2$  соответственно. Изначально зеркала установлены горизонтально. Из точки  $A$ , лежащей в плоскости зеркала  $Z_2$ , на зеркало  $Z_1$  направлен луч света, идущий в плоскости рисунка. Угол падения луча света на зеркало  $Z_1$  равен  $30^\circ$  (см. рис. 1). Затем зеркало  $Z_1$  поворачивают на угол  $10^\circ$  по часовой стрелке (рис. 2). При этом отражённый от зеркала  $Z_1$  луч попадает в точку  $O_2$  зеркала  $Z_2$ . На какой угол требуется повернуть зеркало  $Z_2$ , чтобы отражённый от него луч, минуя отражение от зеркала  $Z_1$ , сразу попал обратно в точку  $A$ ? Ответ приведите в градусах.



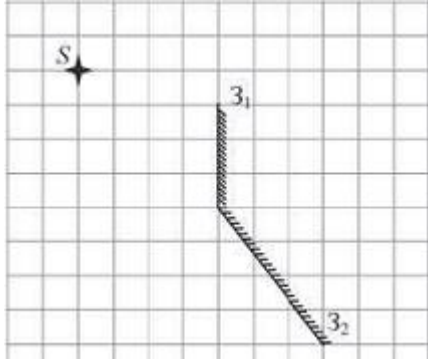


Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №37**

Точечный источник расположен вблизи системы, состоящей из двух плоских зеркал и так, как показано на рисунке. Сколько изображений даст эта система зеркал?

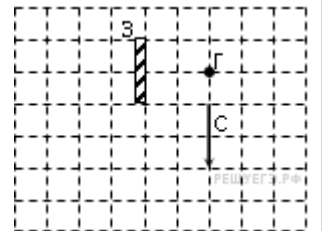


Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №38**

В плоском зеркале З наблюдается изображение стрелки С, глаз находится в точке Г. Какая часть (доля) изображения стрелки в зеркале видна глазу?

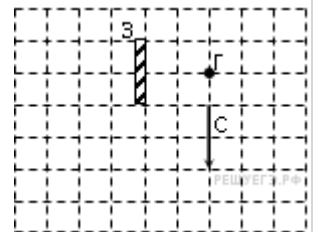


Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №39**

В плоском зеркале З наблюдается изображение стрелки С, глаз находится в точке Г. На сколько клеток нужно сместить глаз по вертикали, чтобы полностью увидеть изображение стрелки. (Смещение считайте положительным при движении вверх и отрицательным при движении вниз.)



Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №40**

Предмет находится на расстоянии 60 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет приблизить к зеркалу на 25 см? (Ответ дать в сантиметрах.)

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №41**

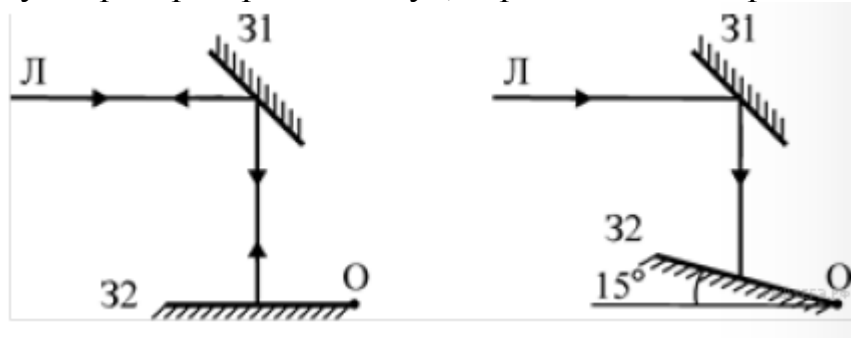
Предмет находится на расстоянии 50 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет приблизить к зеркалу на 15 см? (Ответ дать в сантиметрах.)

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №42**

На рисунке слева изображены два плоских зеркала (31 и 32) и луч, горизонтально падающий на зеркало 1. Зеркало 2 поворачивают относительно горизонтальной оси, проходящей через точку  $O$ , на угол  $15^\circ$  (рисунок справа). Под каким углом к горизонту будет распространяться луч, отражённый от зеркала 2?



Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №43

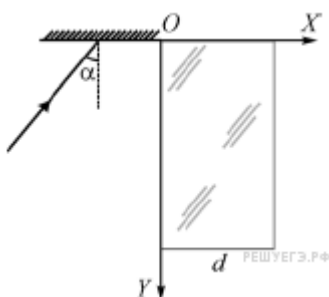
Точечный источник света находится на расстоянии  $1,2$  м от плоского зеркала. На сколько уменьшится расстояние между источником и его изображением, если, не поворачивая зеркала, пододвинуть его ближе к источнику на  $0,3$  м? (Ответ дать в метрах.)

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №44

На поверхность плоского зеркала, перпендикулярного оси  $OY$ , падает луч света под углом  $\alpha$ . Отражаясь от зеркала, луч попадает на поверхность плоско-параллельной стеклянной пластины толщиной  $d$  (см. рисунок). 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 неё? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



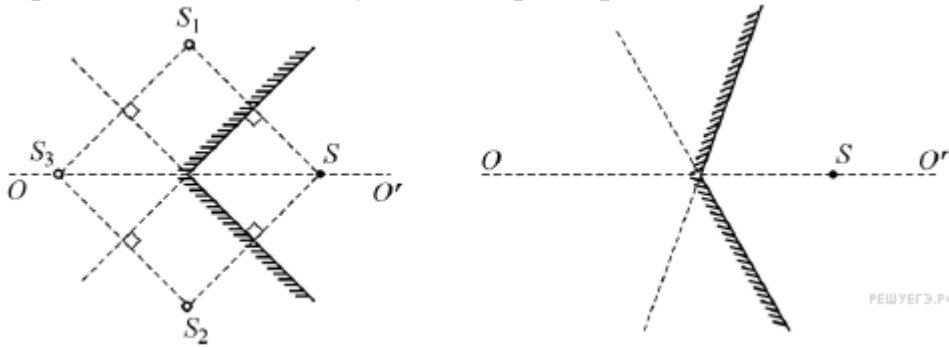
Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |            |
|----|---|----|------------|
| 1) | Угол преломления луча при входе в пластину                                    | 1) | увеличится |
| 2) | Расстояние вдоль оси $OY$ между точками входа луча в пластину и выхода из неё | 2) | уменьшится |

3) не изменится

**Задание №45**

На рисунке изображены два квадратных плоских зеркала, касающиеся друг друга краями (см. рис. слева). Угол раствора зеркал  $90^\circ$ . На линии  $OO'$ , проходящей через линию касания зеркал перпендикулярно к ней, помещён точечный источник света  $S$ . Точки  $S_1, S_2$  и  $S_3$  — изображения источника в этих зеркалах при данном угле раствора. Угол раствора зеркал увеличивают до  $120^\circ$  (см. рисунок справа). Определите, как при этом изменятся следующие величины: количество изображений источника в зеркалах; расстояние от источника до ближайшего к нему изображения. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

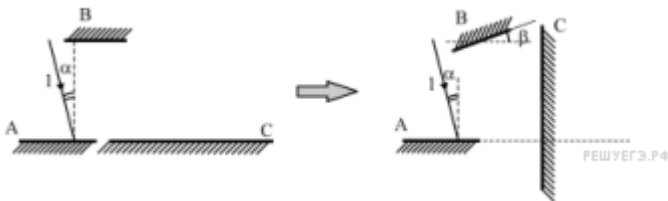


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |               |
|----|--|----|---------------|
| 1) | Количество изображений источника в зеркалах              | 1) | увеличится;   |
| 2) | Расстояние от источника до ближайшего к нему изображения | 2) | уменьшится;   |
|    |  | 3) | не изменится. |

**Задание №46**

Луч света 1 падает на поверхность горизонтального зеркала А под углом  $\alpha = 20^\circ$  (см. рисунок слева). Отражаясь от зеркала А, луч света попадает на следующие два зеркала – В и С. Сначала зеркала В и С расположены горизонтально. Затем их поворачивают: зеркало В на угол  $\beta < \alpha$  против часовой стрелки, а зеркало С устанавливают вертикально (как показано на рисунке справа). Определите характер изменения угла отражения падающего луча 1 при отражении его от зеркал В и С. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

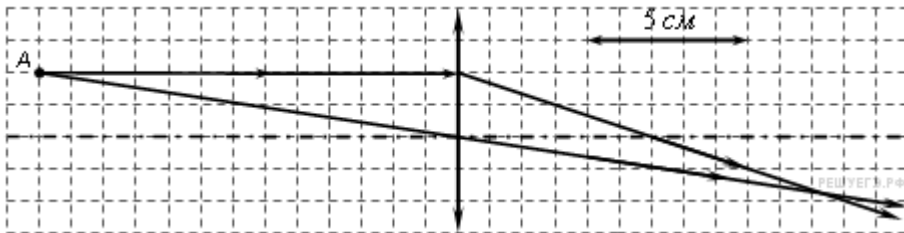


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                             |    |            |
|----|-----------------------------|----|------------|
| 1) | Угол отражения от зеркала В | 1) | увеличился |
| 2) | Угол отражения от зеркала С | 2) | уменьшился |

**Задание №47**

На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы? (Ответ дать в диоптриях, округлив до целых.)



Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №48**

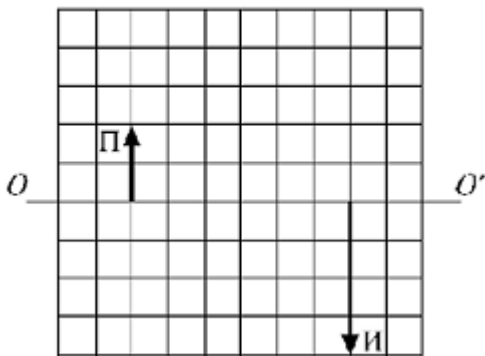
Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? (Ответ дайте в см, с точностью до десятых.)

Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №49**

На рисунке показаны предмет П и его изображение И, даваемое тонкой собирающей линзой с главной оптической осью. Чему равно даваемое этой линзой увеличение?

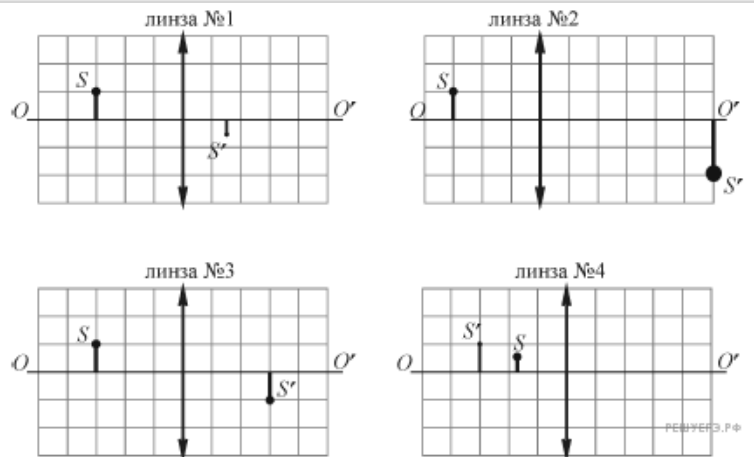


Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №50**

На рисунках представлены предмет S и его изображение S', полученное с помощью четырёх различных собирающих тонких линз. Чему равно наименьшее фокусное расстояние среди этих линз? Ответ выразите в см. Одна клетка рисунка соответствует 10 см.

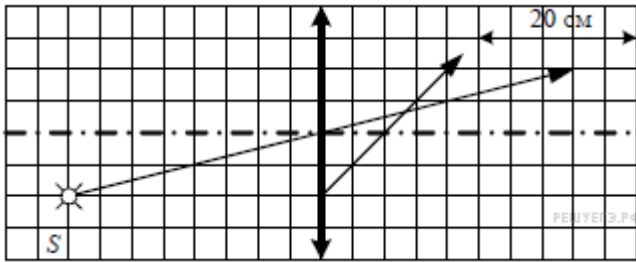


Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №51**

На рисунке показан ход лучей от точечного источника света  $S$  через тонкую линзу. Какова оптическая сила этой линзы? (Ответ дать в диоптриях.)

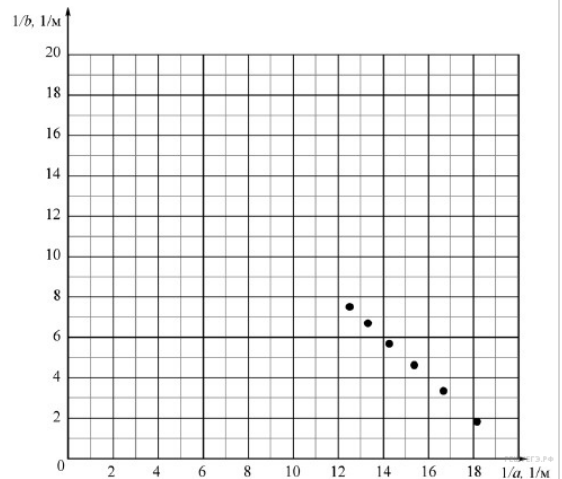


Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №52

В распоряжении ученика были тонкая собирающая линза, лампочка и экран. Ученик устанавливал лампочку на разных расстояниях  $a$  от линзы на её главной оптической оси, и затем получал чёткое изображение лампочки, устанавливая экран на соответствующем расстоянии  $b$  от линзы. По результатам своих экспериментов он построил зависимость, изображённую на рисунке. Определите по этой зависимости фокусное расстояние линзы. (Ответ дайте в см.)

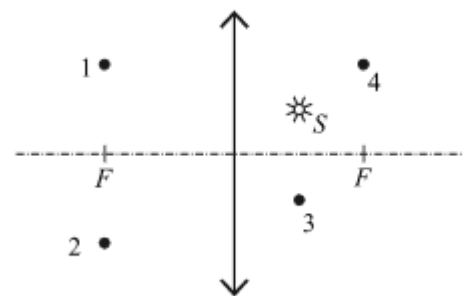


Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №53

Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки  $S$ , полученным в тонкой собирающей линзе с фокусным расстоянием  $F$ ?



Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №54

Карандаш высотой 9 см расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 50 см от линзы. Оптическая сила линзы 5 дптр. Чему равна высота изображения карандаша? Ответ приведите в м.

Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №55

Предмет расположен на расстоянии 9 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 6 см. Линзу заменили на другую собирающую линзу с фокусным расстоянием 8

см. На каком расстоянии от новой линзы нужно расположить предмет для того, чтобы увеличения в обоих случаях были одинаковыми? Ответ приведите в см.

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №56

Линза с фокусным расстоянием  $F = 0,2$  м даёт на экране изображение предмета, увеличенное в 8 раза. Каково расстояние от предмета до линзы? Ответ приведите в сантиметрах.

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №57

Светящаяся точка находится на расстоянии 3 см от главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Расстояние от линзы до изображения этой точки в 4 раза больше, чем фокусное расстояние линзы. Определите, на каком расстоянии от главной оптической оси линзы находится изображение светящейся точки. Ответ выразите в см.

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №58

Тонкий стержень АВ расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 1,4 см от неё. Один конец стержня находится на главной оптической оси. Изображение стержня, полученное на экране с помощью этой линзы, в 2,5 раза больше самого стержня. Определите фокусное расстояние линзы. Ответ приведите в сантиметрах.

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №59

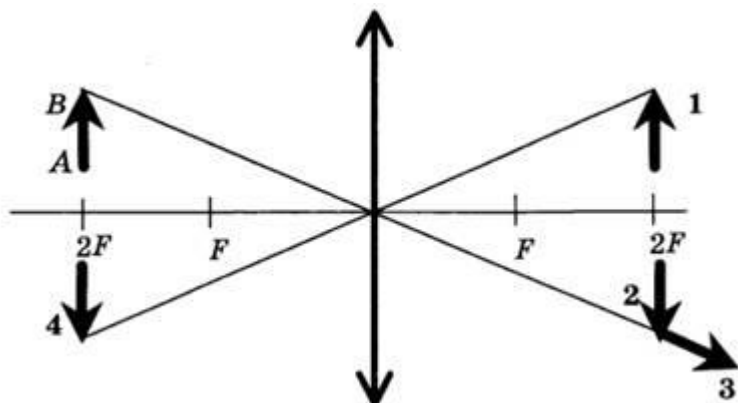
Оптическая сила тонкой собирающей линзы равна 1 дптр. Точечный источник света, расположенный на главной оптической оси линзы, удалён от неё на три фокусных расстояния. На каком расстоянии от линзы находится изображение источника?

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №60

Какой из образов 1-4 служит изображением предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием  $F$ ?

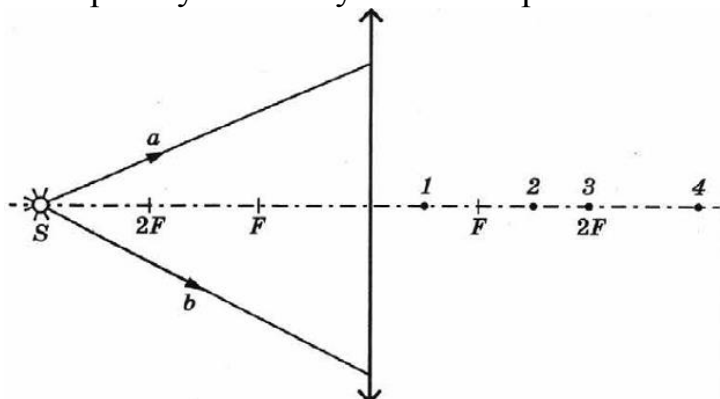


Запишите число:

1) Ответ:

**Задание №61**

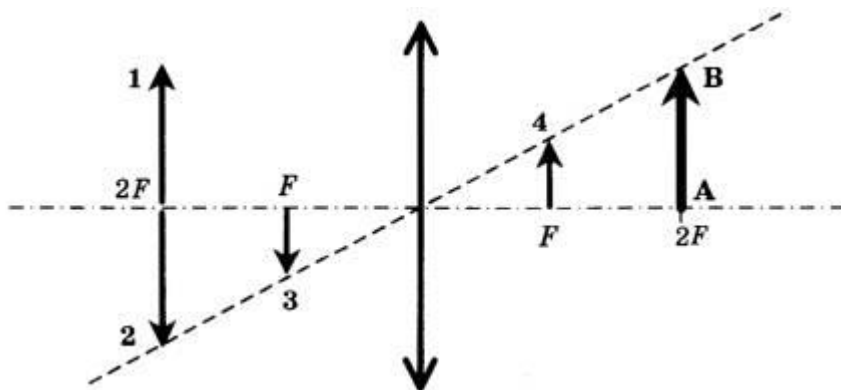
От точечного источника света  $S$ , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F$  на расстоянии  $3F$  от неё, распространяются два луча  $a$  и  $b$ , как показано на рисунке. В какой точке : 1,2,3 или 4 - пересекутся эти лучи после преломления линзой?



Запишите число:

**Задание №62**

Какому из предметов 1-4 соответствует изображение АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием  $F$ ?



Запишите число:

1) Ответ:

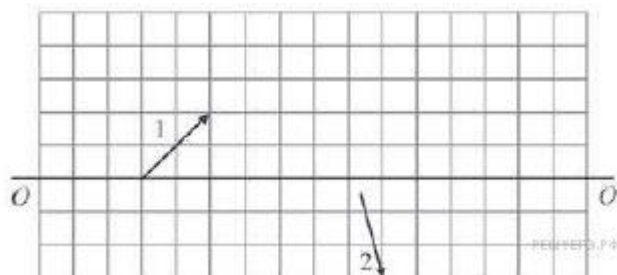
**Задание №63**

Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно 30 см. Предмет малых размеров расположен на её главной оптической оси на расстоянии 75 см от неё. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?

Запишите число:

**Задание №64**

На рисунке изображены оптическая ось тонкой собирающей линзы, луч света 1, падающий на эту линзу, и луч света 2, прошедший через эту линзу. На рисунке размер одной клеточки соответствует 1 см. Каково фокусное расстояние линзы? (Ответ дать в сантиметрах.)



Запишите число:

1) Ответ:

1

**Задание №65**



Коллекционер разглядывает при помощи лупы элемент марки, имеющий размер 0,2 мм, и видит его мнимое изображение, увеличенное до 1,2 мм. Рассматриваемый элемент расположен на расстоянии 7 мм от лупы. На каком расстоянии от лупы находится изображение? Ответ приведите в миллиметрах.

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №66

Предмет расположен на горизонтальной главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Фокусное расстояние линзы равно 30 см. Изображение предмета действительное, а увеличение составило  $k = 3$ . Найдите расстояние от предмета до линзы. Ответ приведите в сантиметрах.

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №67

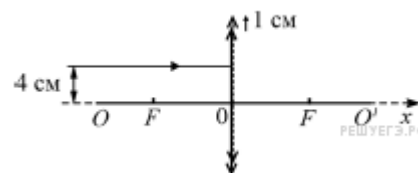
Линза с фокусным расстоянием  $F = 0,1$  м даёт на экране изображение предмета, увеличенное в 6 раз. Каково расстояние от линзы до изображения? Ответ приведите в метрах.

Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №68

На тонкую собирающую линзу, центр которой находится в точке  $O$  (см. рисунок), имеющую фокусное расстояние 15 см, падает луч света. Луч распространяется вдоль горизонтальной оси  $O_x$ , которая вначале совпадает с главной оптической осью линзы, на расстоянии 4 см от неё. Определите, на каком расстоянии от линзы этот луч пересечёт ось  $O_x$ , если сдвинуть линзу на 1 см вверх перпендикулярно главной оптической оси.

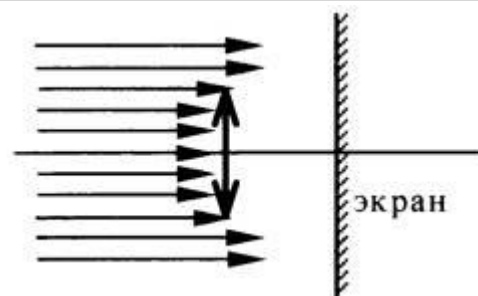


Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №69

Пучок параллельных световых лучей падает нормально на тонкую собирающую линзу диаметром 6 см с оптической силой 5 дптр (см. рис.). Экран расположен за линзой на расстоянии 10 см. Рассчитайте внешний диаметр светлого пятна, созданного линзой на экране. (Ответ выразить в сантиметрах)

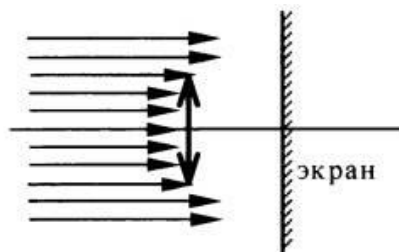


Запишите число:

1) Ответ:

#### Задание №70

Пучок параллельных световых лучей падает нормально на тонкую собирающую линзу диаметром 6 см с оптической силой 5 дптр (см. рис.). Диаметр светлого пятна на экране 12 см. На каком расстоянии от линзы помещен экран. (Ответ выразить в сантиметрах)

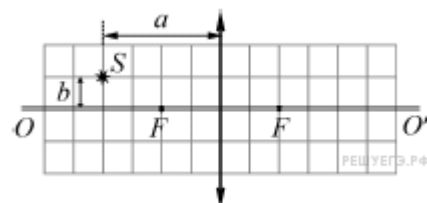


Запишите число:

1) Ответ:

### Задание №71

Оптическая система состоит из тонкой собирающей линзы, имеющей фокусное расстояние  $F$ . На расстоянии  $a$  от линзы находится точечный источник света  $S$ , удалённый 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.



Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |              |
|----|--|----|--------------|
| 1) | Расстояние от линзы до изображения источника | 1) | увеличится   |
| 2) | Оптическая сила системы                      | 2) | уменьшится   |
|    |  | 3) | не изменится |

### Задание №72

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.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                                    |    |              |
|----|------------------------------------|----|--------------|
| 1) | Расстояние от линзы до изображения | 1) | увеличится   |
| 2) | Размер изображения                 | 2) | уменьшится   |
|    |                                    | 3) | не изменится |

### Задание №73

В опыте нить накала лампочки расположена вблизи главной оптической оси тонкой линзы с фокусным расстоянием  $F$  перпендикулярно этой оси. Расстояние  $a$  от линзы до спирали равно  $2F$ . Сначала в опыте использовали рассеивающую линзу, а затем — собирающую. Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами изображения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |                    |    |  |
|----|--|--------------------|----|--|
| 1) |  | линза рассеивающая | 1) | действительное, перевёрнутое, равное по размерам |
| 2) |  | линза собирающая   | 2) | мнимое, прямое, уменьшенное                      |
|    |  |                    | 3) | действительное, увеличенное, перевёрнутое        |
|    |  |                    | 4) | мнимое, увеличенное, перевёрнутое                |

#### Задание №74

Предмет находится перед собирающей линзой между фокусным и двойным фокусным расстоянием. Как изменятся расстояние от линзы до его изображения, линейный размер изображения предмета и вид изображения (мнимое или действительное) при перемещении предмета на расстояние больше двойного фокусного ( $d > 2F$ )?

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

|    |  |   |    |               |
|----|--|---|----|---------------|
| 1) |  | Расстояние от линзы до изображения предмета | 1) | Увеличивается |
| 2) |  | Линейный размер изображения предмета        | 2) | Уменьшается   |
| 3) |  | Вид изображения предмета                    | 3) | Не изменится  |

#### Задание №75

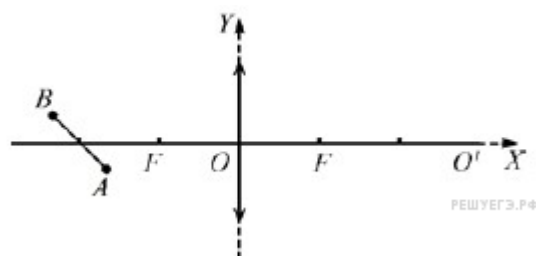
Установите соответствие между оптическими приборами и разновидностями изображений, которые они дают. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |                 |    |                              |
|----|--|-----------------|----|------------------------------|
| 1) |  | Плоское зеркало | 1) | Прямое, мнимое               |
| 2) |  | Фотоаппарат     | 2) | Перевёрнутое, действительное |
|    |  |                 | 3) | Прямое, действительное       |
|    |  |                 | 4) | Перевёрнутое, мнимое         |

#### Задание №76

Середина светящегося отрезка  $AB$  находится на расстоянии 20 см от центра тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием 10 см (см. рисунок). Линия  $OO'$ , совпадающая с координатной осью  $OX$ , является главной оптической осью линзы. Координатная ось  $OY$  лежит в плоскости линзы. Отрезок  $AB$  находится в плоскости  $OXY$ . Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.



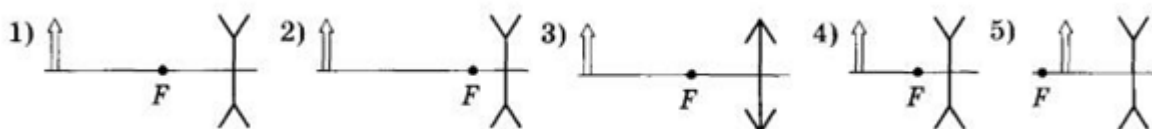
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1) |  | Расстояние вдоль оси $OX$ от линзы до точки $A$ меньше, чем расстояние вдоль оси $OX$ от линзы до изображения точки $A$ . |
| 2) |  | Расстояние вдоль оси $OX$ от линзы до точки $B$ меньше, чем расстояние вдоль оси $OX$ от линзы до изображения точки $B$ . |

|    |  |
|----|--|
| 3) | При вращении отрезка АВ вокруг его середины в плоскости рисунка против часовой стрелки изображение будет поворачиваться по часовой стрелке.  |
| 4) | Расстояние вдоль оси ОУ от главной оптической оси до точки В равно расстоянию вдоль оси ОУ от главной оптической оси до изображения точки В. |
| 5) | Размер изображения равен размеру светящегося объекта.  |

#### Задание №77

Была выдвинута гипотеза, что размер мнимого изображения предмета, создаваемого рассеивающей линзой, зависит от оптической силы линзы. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта можно провести для такого исследования?

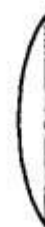


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

|    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 1) | <input type="checkbox"/> | 1 |
| 2) | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 3) | <input type="checkbox"/> | 3 |
| 4) | <input type="checkbox"/> | 4 |
| 5) | <input type="checkbox"/> | 5 |

#### Задание №78

Стеклянную линзу (показатель преломления стекла ( $n_1 = 1,54$ ), показанную на рисунке, перенесли из воды ( $n_2 = 1,33$ ) в воздух ( $n_3 = 1$ ). Выберите два верных утверждения о характере изменений, произошедших с линзой.

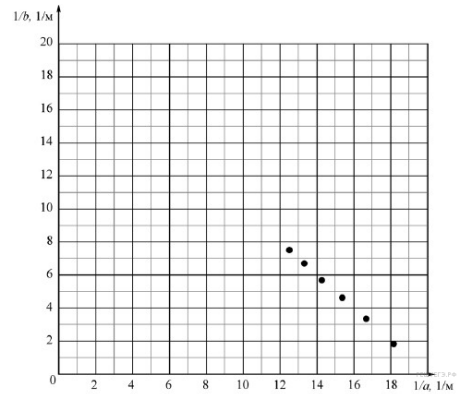


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

|    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 1) | <input type="checkbox"/> | Линза осталась собирающей.                                    |
| 2) | <input type="checkbox"/> | Линза из рассеивающей превратилась в собирающую.              |
| 3) | <input type="checkbox"/> | Линза из собирающей превратилась в рассеивающую.              |
| 4) | <input type="checkbox"/> | Фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась. |
| 5) | <input type="checkbox"/> | Фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась. |

#### Задание №79

В распоряжении ученика были тонкая собирающая линза, лампочка и экран. Ученик устанавливал лампочку на разных расстояниях  $a$  от линзы на её главной оптической оси, и затем получал чёткое изображение лампочки, устанавливая экран на соответствующем расстоянии  $b$  от линзы. По результатам своих экспериментов он построил зависимость, изображённую на рисунке. Определите по этой зависимости фокусное расстояние линзы и её оптическую силу.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |  |
|----|--|
| 1) | Фокусное расстояние линзы равно $F = 10$ см. |
| 2) | Оптическая сила линзы равна $D = 20$ дптр.   |
| 3) | Фокусное расстояние линзы равно $F = 4$ см.  |
| 4) | Оптическая сила линзы равна $D = 2$ дптр.    |
| 5) | Фокусное расстояние линзы равно $F = 5$ см.  |

#### Задание №80

Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно  $F$ . На главной оптической оси слева от линзы на расстоянии  $a = 2,5F$  от неё находится точечный источник света. Горизонтальная ось  $Ox$  совпадает с главной оптической осью линзы.

Выберите два верных утверждения.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |  |
|----|--|
| 1) | Изображение точечного источника света будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё.   |
| 2) | Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы уменьшится на величину $l = F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё. |
| 3) | Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы станет равным $3,5F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё.           |
| 4) | Если линзу сместить перпендикулярно главной оптической оси, не изменяя расстояния $a$ от точечного источника света до линзы, то оптическая сила линзы не изменится.  |
| 5) | Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол $\alpha$ , то изображение точечного источника света повернется относительно оси $Ox$ на угол $2\alpha$ .  |

#### Задание №81

Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить оптическую силу тонкой собирающей линзы. Для этого школьник взял изучаемую линзу в держателе, настольную лампу и экран с маленьким отверстием. Эксперимент проводится на ровном столе. Какие два предмета из приведённого ниже

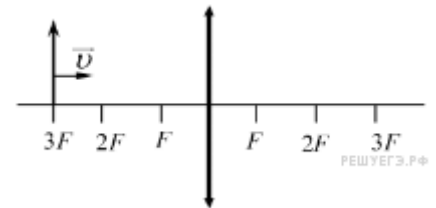
перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого измерения?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |                     |
|----|---------------------|
| 1) | динамометр          |
| 2) | линейка             |
| 3) | секундомер          |
| 4) | экран без отверстия |
| 5) | груз с нитью        |

**Задание №82**

Предмет, расположенный на тройном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к фокальной плоскости (см. рисунок). Его изображение при этом

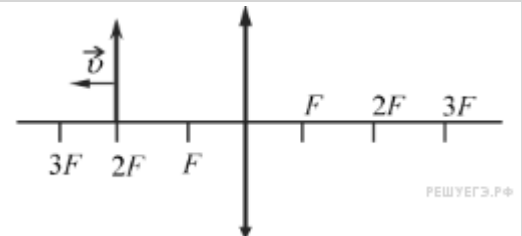


Выберите один из 4 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | перемещается от положения на расстоянии $1,5F$ от линзы в бесконечность   |
| 2) | не движется   |
| 3) | перемещается от положения на расстоянии $1,5F$ от линзы к двойному фокусу |
| 4) | приближается вплотную к линзе   |

**Задание №83**

Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к тройному фокусу (см. рисунок). Его изображение при этом движется

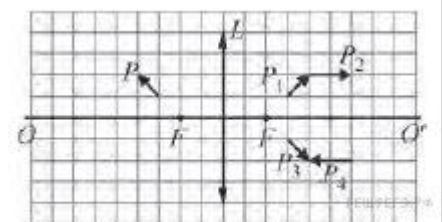


Выберите один из 4 вариантов ответа:

- |    |  |
|----|--|
| 1) | от двойного фокуса к положению на расстоянии $3,5F$ от линзы |
| 2) | от двойного фокуса к фокусу                                  |
| 3) | от фокуса к положению на расстоянии $1,5F$ от линзы          |
| 4) | от двойного фокуса к положению на расстоянии $1,5F$ от линзы |

**Задание №84**

На рисунке показаны тонкая собирающая линза  $L$  её фокусы, главная оптическая ось  $OO'$  линзы и предмет  $P$ , имеющий вид направленного отрезка, наклонённого к оси. Какой из направленных отрезков ( $P_1, P_2, P_3$  или  $P_4$ ) является изображением предмета  $P$  в этой линзе?



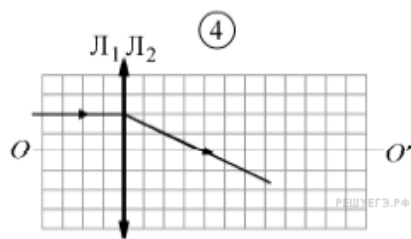
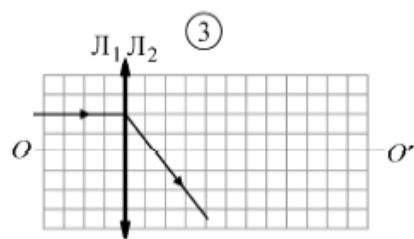
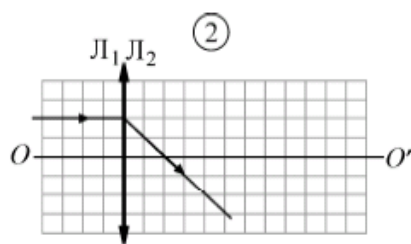
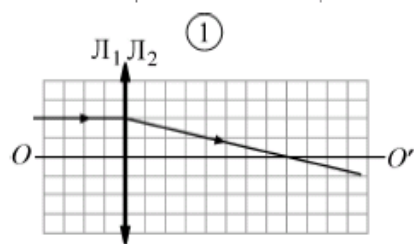
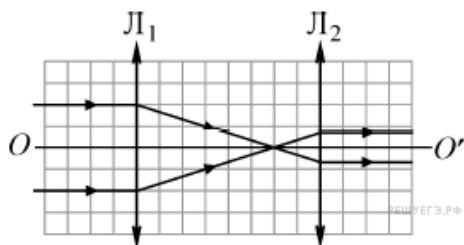
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- |    |       |
|----|-------|
| 1) | $P_1$ |
| 2) | $P_2$ |

|    |  |       |
|----|--|-------|
| 3) |  | $P_3$ |
| 4) |  | $P_4$ |

**Задание №85**

На рисунке изображены две тонкие собирающие линзы  $L_1$  и  $L_2$ , имеющие общую главную оптическую ось  $OO'$ , и показан ход лучей параллельного пучка света через эти линзы. На каком из следующих рисунков правильно показан ход светового луча, изначально направленного вдоль главной оптической оси и проходящего через две эти линзы, сложенные вместе вплотную друг к другу?



Выберите один из 4 вариантов ответа:

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1) |  | 1 |
| 2) |  | 2 |
| 3) |  | 3 |
| 4) |  | 4 |