



Оптика

**Афанасий Фет «Летний вечер
тих и ясен».**

Летний вечер тих и ясен;
Посмотри, как дремлют ивы;
Запад неба бледно-красен,
И реки блестят извивы.

**Федор Тютчев
«Смотри, как роща
зеленеет»**

Смотри, как роща зеленеет,
Палящим солнцем облита —
А в ней какою негой веет
От каждой ветки и листа!

Геометрическая оптика

Прямолинейное
распространение



Световой луч
Тень
Полутень

Отражение



Закон
отражения

Преломление



Закон преломления
Полное отражение
Линзы

Волновая оптика



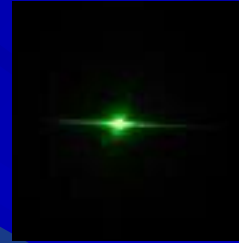
дисперсия

- показатель преломления
- частота э/м колебаний
- длина волны
- скорость света в веществе



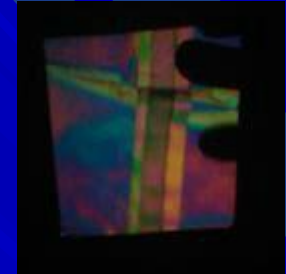
интерференция

- когерентные волны
- разность хода
- условие максимума
- условие минимума



дифракция

- дифракционная решетка
- дифракционный максимум
- постоянная решетки
- угол отклонения



поляризация

- плоскость поляризации
- поляризатор
- поляризованный свет

Вывод:

Природа света двойственна, ни корпускулярная, ни волновая теории в отдельности не могут правильно описать и объяснить все свойства светового излучения.

Задача 1

Задача 13

Задача 2

Задача 14

Задача 3

Задача 15

Задача 8

Задача 4

Задача 9

Задача 16

Задача 5

Задача 10

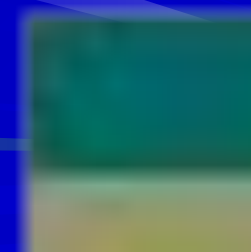
Задача 17

Задача 6

Задача 11

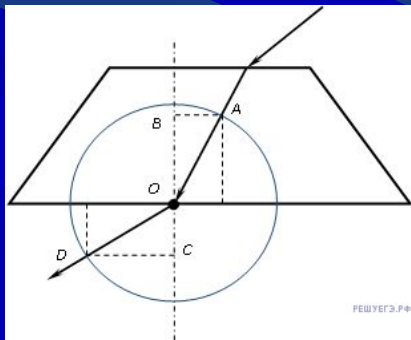
Задача 7

Задача 12



Решение задач

A15 На рисунке показан ход светового луча через стеклянную призму.

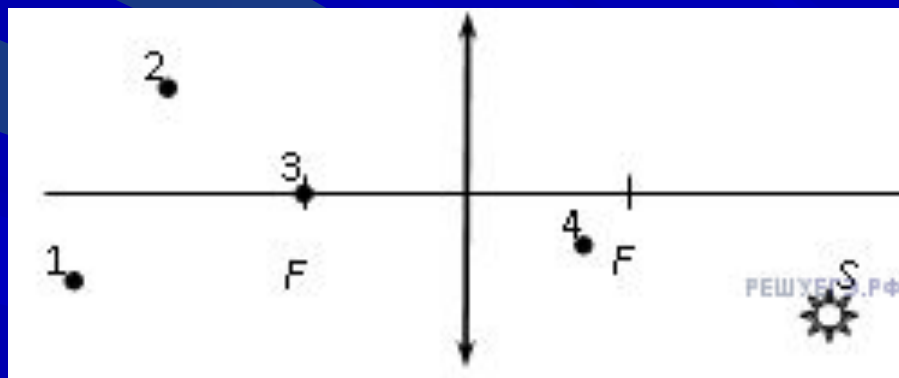


Показатель преломления стекла n равен отношению длин отрезков

- 1) CD/AB
- 2) AB/CD
- 3) OB/OD
- 4) OD/OB



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



1) точка

1

2) точка

2

3) точка

3

4) точка

4



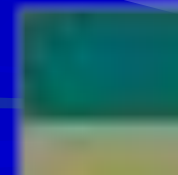
3. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 30° . Угол между отраженным лучом и зеркалом равен

- 1) 75°
- 2) 115°
- 3) 30°
- 4) 15°

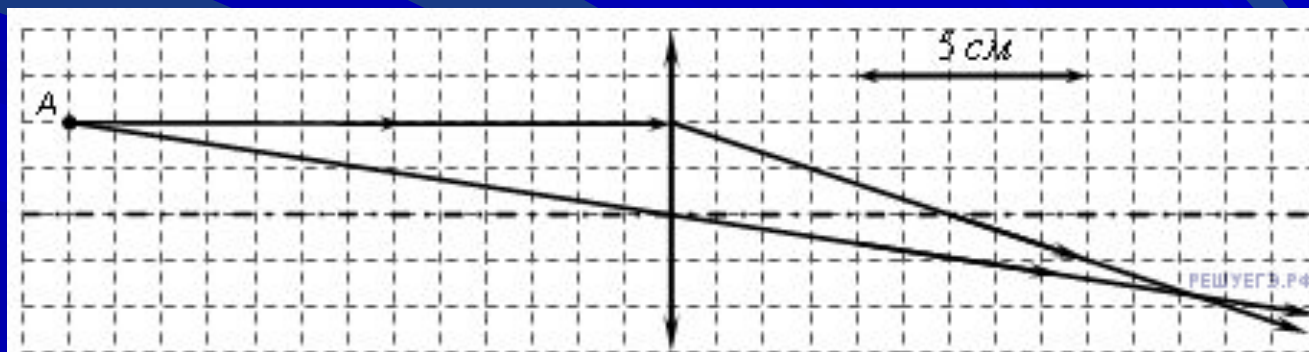


4. Угол между зеркалом и падающим лучом света увеличили на 6° . Угол между падающим и отраженным от зеркала лучами

- 1) увеличился на 6°
- 2) увеличился на 12°
- 3) уменьшился на 6°
- 4) уменьшился на 12°



5. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света A через тонкую линзу.

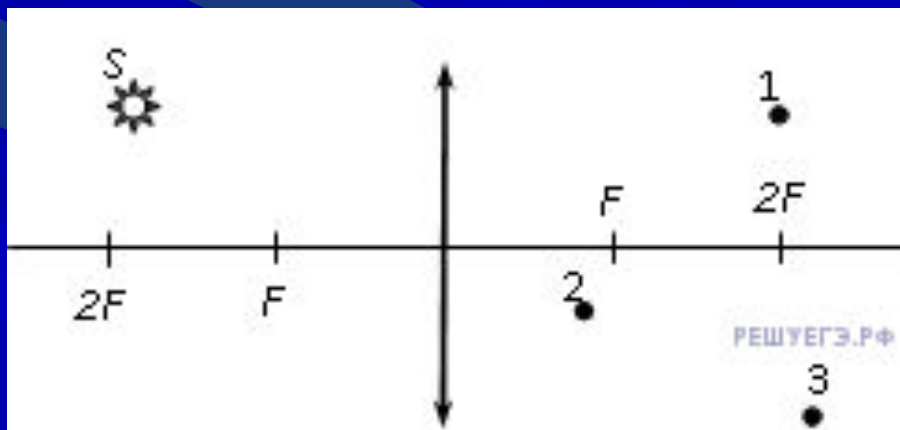


Оптическая сила линзы приблизительно
равна

- 1) 17 дптр
- 2) 10 дптр
- 3) 8 дптр
- 4) -8 дптр



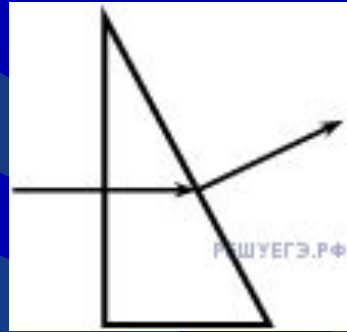
6. Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой?



- 1) в точке 1
- 2) в точке 2
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы



7. Ученик выполнил задание: «Нарисовать ход луча света, падающего из воздуха перпендикулярно поверхности стеклянной призмы треугольного сечения» (см. рисунок).



При построении он

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



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

1) $\approx 1,43$

2) $\approx 1,33$

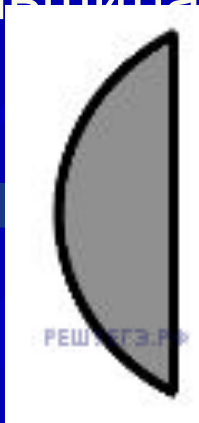
3) $\approx 0,75$

4) $\approx 0,65$



9. Стекло́нную линзу (показатель преломления стекла $n_{\text{стекла}} = 1,54$), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ($n_{\text{воздух}} = 1$) в воду ($n_{\text{вода}} = 1,33$). Как изменились при этом фокусное расстояние и оптическая сила линзы?

- 1) фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась
- 2) фокусное расстояние и оптическая сила увеличились
- 3) фокусное расстояние и оптическая сила уменьшились
- 4) фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась



10. Предмет находится на расстоянии 50 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет удалить от зеркала ещё на 15 см?

- 1) 115 см
- 2) 65 см
- 3) 80 см
- 4) 130 см

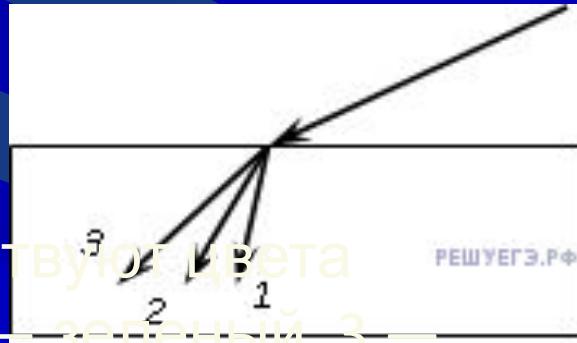


11. При освещении дифракционной решетки монохроматическим светом на экране, установленном за ней, возникает дифракционная картина, состоящая из темных и светлых вертикальных полос. В первом опыте расстояние между светлыми полосами оказалось больше, чем во втором, а во втором больше, чем в третьем. В каком из ответов правильно указана последовательность цветов монохроматического света, которым освещалась решетка?

- 1) 1 — красный, 2 — зеленый, 3 — синий
- 2) 1 — красный, 2 — синий, 3 — зеленый
- 3) 1 — зеленый, 2 — синий, 3 — красный
- 4) 1 — синий, 2 — зеленый, 3 — красный



12. В некотором спектральном диапазоне угол преломления лучей на границе воздух-стекло падает с увеличением частоты излучения. Ход лучей для трех основных цветов при падении белого света из воздуха на границу раздела показан на рисунке.



Цифрам соответствуют цвета

1) 1 — красный, 2 — зеленый, 3 — синий

2) 1 — красный, 2 — синий, 3 — зеленый

3) 1 — зеленый, 2 — синий, 3 — красный

4) 1 — синий, 2 — зеленый, 3 — красный



13. Изменяется ли частота и длина волны света при его переходе из воды в вакуум?

- 1) длина волны уменьшается, частота увеличивается
- 2) длина волны увеличивается, частота уменьшается
- 3) длина волны уменьшается, частота не изменяется
- 4) длина волны увеличивается, частота не изменятся



14. Свет от двух точечных когерентных монохроматических источников приходит в точку 1 экрана с разностью фаз $\Delta = 3/2\lambda$, в точку 2 экрана с разностью фаз $\Delta\lambda$. Одинакова ли в этих точках освещенность и если не одинакова, то в какой точке она больше?

- 1) одинакова и отлична от нуля
- 2) одинакова и равна нулю
- 3) не одинакова, больше в точке 1
- 4) не одинакова, больше в точке 2



15. Дифракционная решётка с расстоянием между штрихами d освещается монохроматическим светом. На экране, установленном за решёткой параллельно ей, возникает дифракционная картина, состоящая из тёмных и светлых вертикальных полос. В первом опыте решётка освещается красным светом, во втором — жёлтым, а в третьем — фиолетовым. Используя решётки с различными d , добиваются того, чтобы расстояние между светлыми полосами во всех опытах стало одинаковым. Значения постоянной решётки d_1 , d_2 , d_3 в первом, во втором и в третьем опытах соответственно удовлетворяют условиям

- 1) $d_1 > d_2 > d_3$
- 2) $d_2 > d_1 > d_3$
- 3) $d_1 = d_2 = d_3$
- 4) $d_1 < d_2 < d_3$



16. Дифракционная решётка с расстоянием между штрихами d освещается монохроматическим светом. На экране, установленном за решёткой параллельно ей, возникает дифракционная картина, состоящая из тёмных и светлых вертикальных полос. В первом опыте решётка освещается зелёным светом, во втором — синим, а в третьем — фиолетовым. Меняя решётки, добиваются того, чтобы расстояние между светлыми полосами во всех опытах стало одинаковым. Значения постоянной решётки d_1 , d_2 , d_3 в первом, во втором и в третьем опытах соответственно удовлетворяют условиям

- 1) $d_1 > d_2 > d_3$
- 2) $d_1 < d_2 < d_3$
- 3) $d_2 > d_1 > d_3$
- 4) $d_1 = d_2 = d_3$



17. Дифракцией света объясняется спектральное разложение

А. солнечного света призмой.

Б. белого света, прошедшего сначала малое отверстие, а затем — два близко расположенных отверстия.

Верно(-ы) утверждение(-я):

1) только А

2) только Б

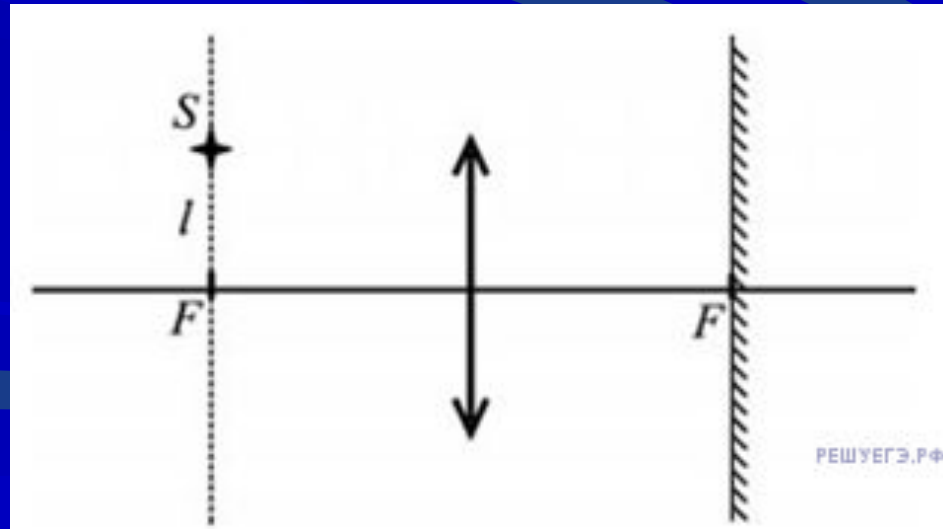
3) и А, и Б

4) ни А, ни Б



Задача из раздела С

Точечный источник света S находится в передней фокальной плоскости собирающей линзы на расстоянии $l=2$ см от ее главной оптической оси. За линзой в ее задней фокальной плоскости находится плоское зеркало (см. рис.). Построить действительное изображение S' источника в данной оптической системе и найти расстояние между точками S и S' .





Спасибо за внимание.

Источники:
<http://phys.reshuege.ru/>