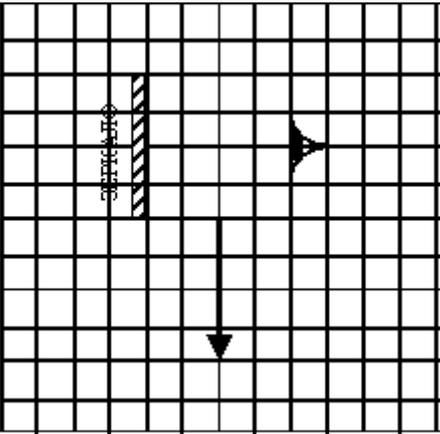
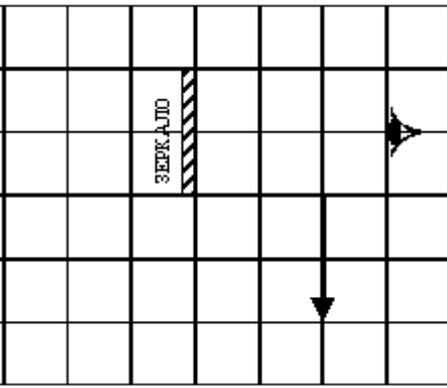
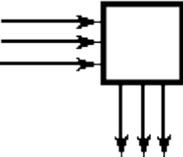
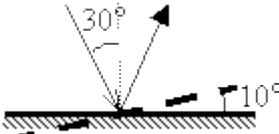
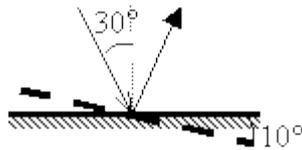


3.6	ОПТИКА
3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света
1. Какая часть изображения стрелки в зеркале видна глазу?	
	
<p>1) вся стрелка  2) _  3) _  4) стрелка не видна вообще</p>	
2. При каком из перечисленных ниже перемещений зеркала наблюдатель увидит стрелку в зеркале целиком?	
	
<p>1) стрелка уже видна глазу полностью  2) на 1 клетку влево  3) на 1 клетку вверх  4) на 1 клетку вниз</p>	
3. Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,1 м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние до экрана.	
<p>1) 0,03 м                      2) 0,1 м                      3) 0,3 м                      4) 3 м</p>	
4. Солнце стоит над горизонтом на высоте 45°. Определите длину тени, которую отбрасывает вертикально стоящий шест высотой 1 м.	
<p>1) <math>\sqrt{2}</math> м                      2) 1 м                      3) <math>\frac{1}{\sqrt{2}}</math> м                      4) <math>\frac{1}{2}</math> м</p>	
5. Маленькая лампочка в непрозрачном конусообразном абажуре освещает стол. Лампочка расположена в вершине конуса на высоте 1 м над поверхностью стола; угол при вершине	

	<p>конуса равен <math>60^\circ</math>. Каков радиус освещенного круга на столе?</p> <p>1) <math>\frac{1}{2}</math> м                      2) 0,5 м                      3) <math>\frac{1}{3}</math> м                      4) <math>\frac{1}{4}</math> м</p> <p>6. Предмет, освещенный маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета 0,07 м, высота его тени 0,7 м. Расстояние от лампочки до предмета меньше расстояния от лампочки до стены в</p> <p>1) 7 раз                      2) 9 раз                      3) 10 раз                      4) 11 раз</p>
3.6.2	Законы отражения света.
	<p>1. 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?</p> <p>1) 10 см 2) 30 см 3) 50 см 4) 70 см</p> <p>2. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен <math>30^\circ</math>. Угол между отраженным лучом и зеркалом равен</p> <p>1) <math>75^\circ</math>                      2) <math>115^\circ</math>                      3) <math>30^\circ</math>                      4) <math>15^\circ</math></p> <p>3. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен <math>12^\circ</math>. Угол между падающим лучом и зеркалом</p> <p>1) <math>12^\circ</math>                      2) <math>102^\circ</math>                      3) <math>24^\circ</math>                      4) <math>78^\circ</math></p> <p>4. Угол между плоским зеркалом и падающим лучом света увеличили на <math>6^\circ</math>. Угол между падающим и отраженным от зеркала лучами</p> <p>1) увеличился на <math>6^\circ</math> 2) увеличился на <math>12^\circ</math> 3) уменьшился на <math>6^\circ</math> 4) уменьшился на <math>12^\circ</math></p> <p>5. Пройдя некоторую оптическую систему, параллельный пучок света поворачивается на <math>90^\circ</math> (см. рисунок). Оптическая система представляет собой</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1) собирающую линзу 2) рассеивающую линзу 3) плоское зеркало 4) матовую пластинку</p> <p>6. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен <math>30^\circ</math>. Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на <math>10^\circ</math> так, как показано на рисунке?</p> <div style="text-align: center;">  </div>

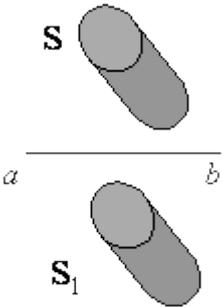
- 1)  $40^\circ$                       2)  $30^\circ$                       3)  $20^\circ$                       4)  $10^\circ$

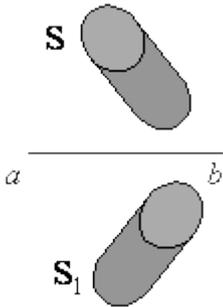
7. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен  $30^\circ$ . Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?

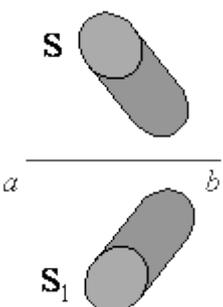


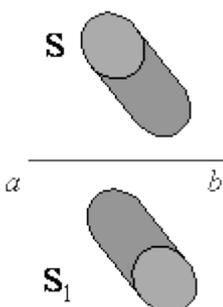
- 1)  $40^\circ$                       2)  $30^\circ$                       3)  $20^\circ$                       4)  $10^\circ$

8. Источник света неправильной формы  $S$  отражается в плоском зеркале  $ab$ . На каком рисунке верно показано изображение  $S_1$  этого источника в зеркале?

1) 

2) 

3) 

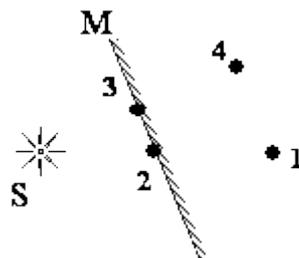
4) 

9. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен  $20^\circ$ . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

- 1)  $40^\circ$                       2)  $50^\circ$                       3)  $70^\circ$                       4)  $110^\circ$

3.6.3 Построение изображений в плоском зеркале.

1. Изображением источника света  $S$  в зеркале  $M$  (см. рисунок) является точка

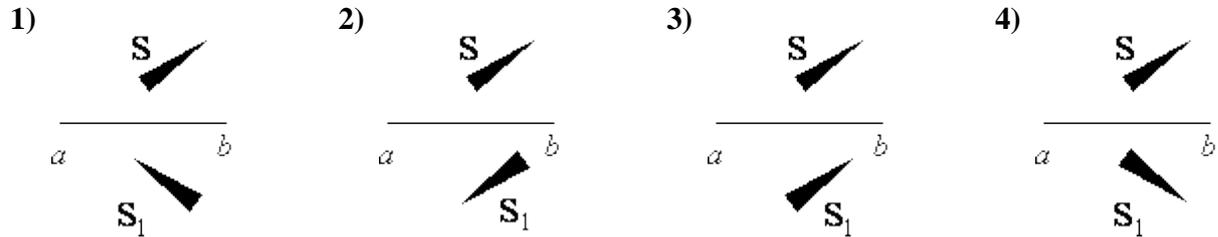


- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

2. На шахматной доске на расстоянии трех клеток от вертикального плоского зеркала стоит ферзь. Как изменится расстояние между изображением ферзя и зеркалом, если его на одну клетку придвинуть к зеркалу?

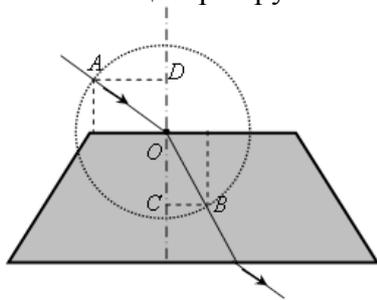
- 1) уменьшится на 1 клетку
- 2) увеличится на 1 клетку
- 3) уменьшится на 3 клетки
- 4) не изменится

3. Источник света  $S$  отражается в плоском зеркале  $ab$ . На каком рисунке верно показано изображение  $S_1$  этого источника в зеркале?



3.6.4 Законы преломления света. Преломление света:  $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$   
 Абсолютный показатель преломления:  
 Относительный показатель преломления:  
 Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред:  $v_1 = v_2$ ,  $n_1 \lambda_1 = n_2 \lambda_2$

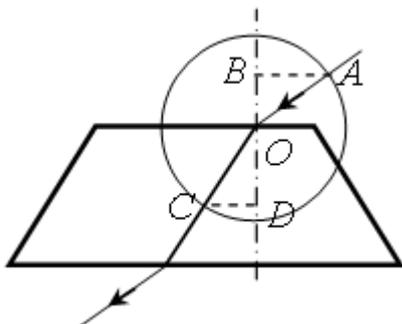
1. На рисунке показан ход светового луча через стеклянную пластину, находящуюся в воздухе. Точка  $O$  - центр окружности.



Показатель преломления стекла  $n$  равен отношению

- 1)  $\frac{CB}{DO}$
- 2)  $\frac{DO}{OC}$
- 3)  $\frac{AD}{CB}$
- 4)  $\frac{DO}{CB}$

2. На рисунке показан ход луча света через стеклянную призму, находящуюся в воздухе.



Если точка  $O$  - центр окружности, то показатель преломления стекла  $n$  равен

- 1)  $\underline{CD}$
- 2)  $\underline{OB}$
- 3)  $\underline{AB}$
- 4)  $\underline{OD}$

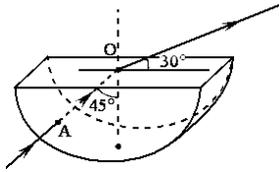
AB

OD

CD

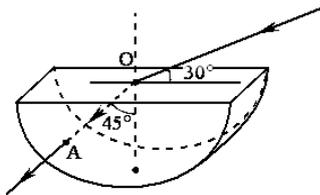
OB

3. Через дно тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, показанную на рисунке, пустили луч света (см. рисунок). Каков показатель преломления жидкости?



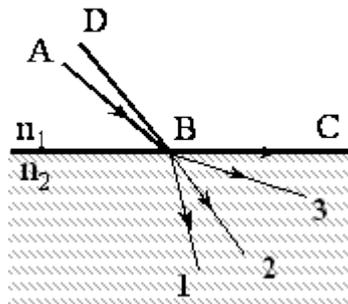
- 1) 1,22
- 2) 1,33
- 3) 1,40
- 4) 1,48

4. На поверхность тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, показанную на рисунке, падает луч света (см. рисунок). Каков показатель преломления жидкости?



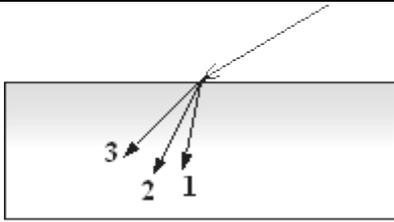
- 1) 1,22
- 2) 1,26
- 3) 1,30
- 4) 1,33

5. Луч АВ преломляется в точке В на границе раздела двух сред с показателями преломления  $n_1 > n_2$  и идет по пути ВС (см. рисунок). Если изменить угол падения луча и направить падающий луч по пути DB, то преломленный луч



- 1) пойдет по пути 1
- 2) пойдет по пути 2
- 3) пойдет по пути 3
- 4) исчезнет

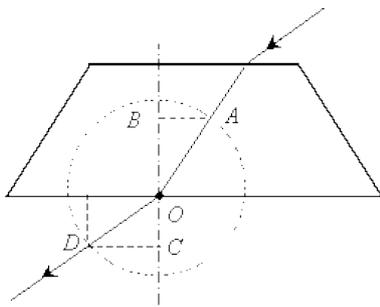
6. В некотором спектральном диапазоне угол преломления лучей на границе воздух-стекло падает с увеличением частоты излучения. Ход лучей для трех основных цветов при падении белого света из воздуха на границу раздела показан на рисунке. Цифрам соответствуют цвета



- 1) 1 – красный  
2 – зеленый  
3 – синий
- 3) 1 – красный  
2 – синий  
3 – зеленый

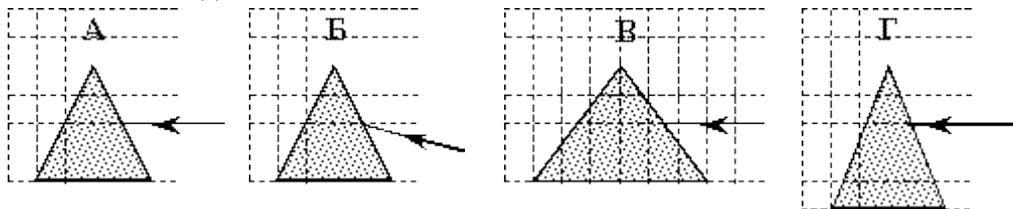
- 2) 1 – синий  
2 – красный  
3 – зеленый
- 4) 1 – синий  
2 – зеленый  
3 – красный

7. На рисунке показан ход светового луча через стеклянную призму. Показатель преломления стекла  $n$  определяется отношением длин отрезков



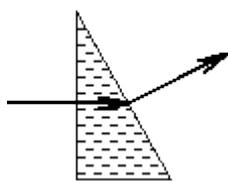
- 1) —                      2) —                      3) —                      4) —

8. Пучок белого света, пройдя через призму, разлагается в спектр. Была выдвинута гипотеза, что ширина спектра, получаемого на стоящем за призмой экране, зависит от угла падения пучка на грань призмы. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта нужно провести для такого исследования?



- 1) А и Б                      2) Б и В                      3) Б и Г                      4) В и Г

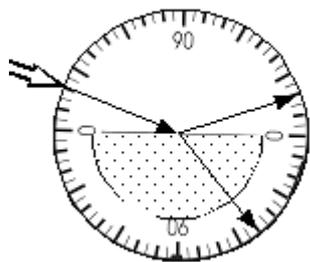
9. Ученик выполнил задание: «Нарисовать ход луча света, падающего из воздуха перпендикулярно поверхности стеклянной призмы треугольного сечения» (см. рисунок). При построении он



- 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

10. На рисунке – опыт по преломлению света в стеклянной пластине. Показатель преломления стекла равен отношению



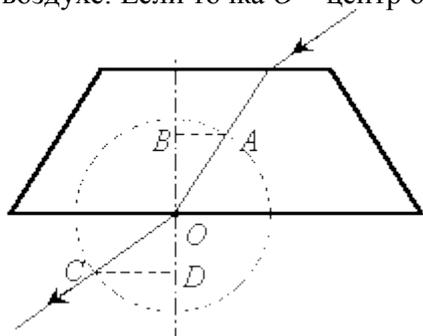
1)  $\frac{\sin 20^\circ}{\sin 40^\circ}$

2)  $\frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$

3)  $\frac{\sin 70^\circ}{\sin 40^\circ}$

4)  $\frac{\sin 50^\circ}{\sin 20^\circ}$

11. На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе. Если точка  $O$  – центр окружности, то показатель преломления стекла  $n$  равен



1)  $\frac{CD}{AB}$

2)  $\frac{AB}{CD}$

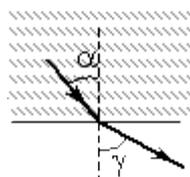
3)  $\frac{OB}{OD}$

4)  $\frac{OD}{OB}$

12. Световой пучок выходит из стекла в воздух (см. рисунок). Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

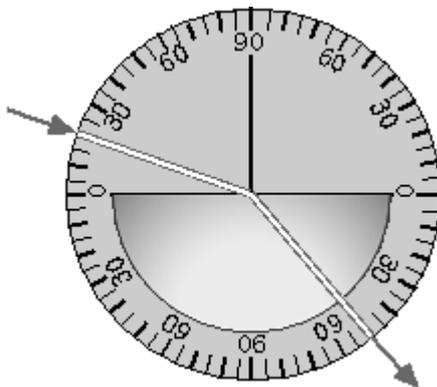
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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



Частота	Скорость	Длина волны

13. На рисунке представлен опыт по преломлению света. Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления вещества.



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

1) 1,22

2) 1,47

3) 1,88

4) 2,29

14. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны –  $\nu$ , длина световой волны в воде –  $\lambda$ , показатель преломления воды относительно воздуха –  $n$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

А) скорость света в воздухе

1)  $\lambda \cdot \nu$

Б) скорость света в воде

2)  $\frac{\lambda}{\nu}$

3)  $\lambda \cdot \nu \cdot n$

4)  $\frac{\lambda}{\nu} \cdot n$

15. Абсолютный показатель преломления среды - это отношение

1) скорости света в среде к скорости света в вакууме

2) скорости света в вакууме к скорости света в среде

3) углов падения и преломления луча

4) углов преломления и падения луча

16. 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**

**УСЛОВИЯ НАБЛЮДЕНИЯ**

А) свет идёт из воздуха в стекло

1) наблюдать нельзя ни при каких углах падения

2) наблюдается при  $\alpha > \alpha_0$ , где

$$\sin \alpha_0 = \underline{1}$$

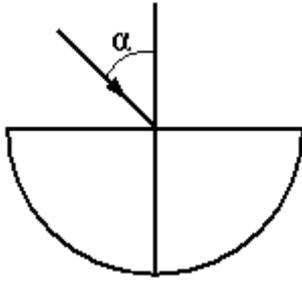


Рис. 1

Б) свет идёт из стекла в воздух

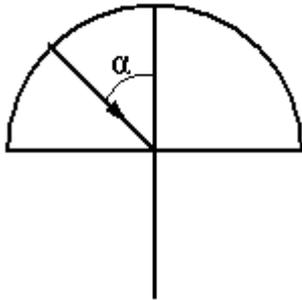


Рис. 2

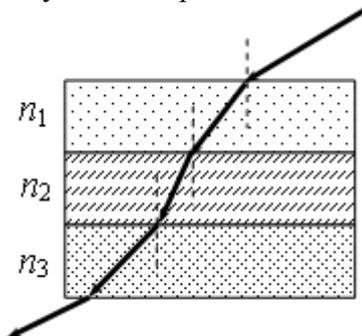
3) наблюдается при  $\alpha < \alpha_0$ , где

$$\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$$

4) наблюдается при  $\alpha > \alpha_0$ , где

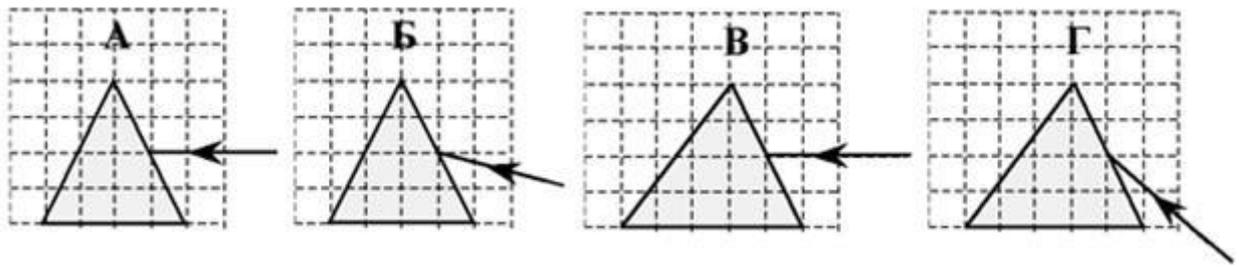
$$\sin \alpha_0 = n$$

17. Луч света падает из воздуха в бензин (показатель преломления  $n_1$ ), затем проходит через стеклянную пластинку (показатель преломления  $n_2$ ), а затем через слой воды (показатель преломления  $n_3$ ). На рисунке показан ход луча света. Показатели преломления сред соотносятся следующим образом:



- 1)  $n_1 > n_2 > n_3$
- 2)  $n_1 < n_2 < n_3$
- 3)  $n_1 < n_2$  и  $n_2 > n_3$
- 4)  $n_1 > n_2$  и  $n_2 < n_3$

18. Пучок белого света, пройдя через призму, разлагается в спектр. Было выдвинуто предположение о том, что ширина пучка на экране за призмой зависит от угла при вершине призмы. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта (см. рисунок) нужно провести для такого исследования?



1) А и Б

2) Б и В

3) А и В

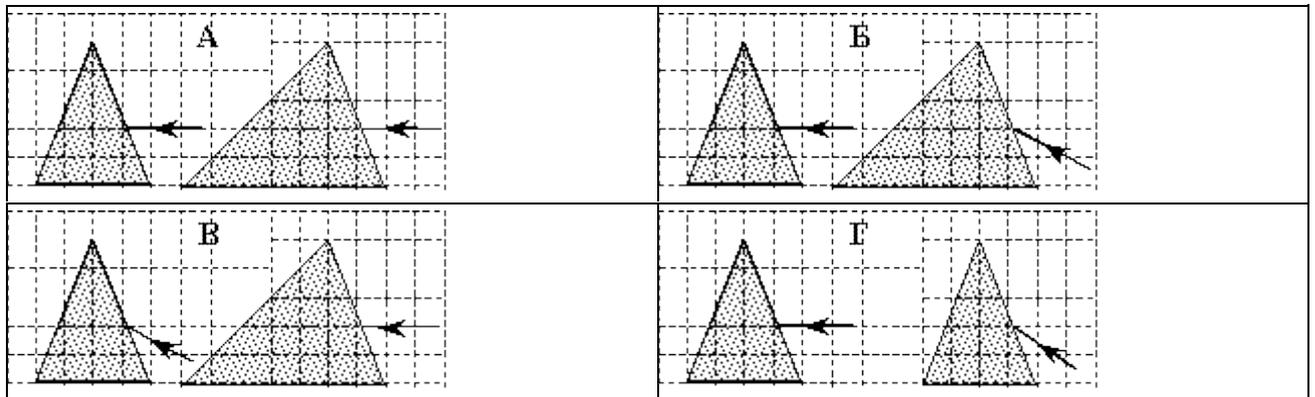
4) Б и Г

19. Пучок белого света, пройдя через призму, разлагается в спектр. При обсуждении этого явления были выдвинуты два различных предположения - о том, что ширина пучка на экране за призмой зависит:

а) от угла при вершине призмы;

б) от угла падения пучка на грань призмы.

Какие две пары опытов (см. рисунок) необходимо провести для отдельной проверки этих двух предположений?



1) А и Б

2) А и Г

3) Б и В

4) В и Г

20. Ученик провёл опыт по преломлению монохроматического света, представленный на фотографии.



Затем вся установка была помещена в воду.

Как изменятся частота световой волны, длина волны, падающей на стекло, и угол преломления?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота волны света	Длина волны света, падающего на стекло	Угол преломления

21. Ученик провёл опыт по преломлению монохроматического света, представленный на фотографии(свет падает из стекла в воздух).



Затем вся установка была помещена в воду. Как изменятся частота световой волны, длина волны света после выхода из стекла и угол преломления?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота волны света	Длина волны света после выхода из стекла	Угол преломления

3.6.5 Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения:

$$\sin \alpha_{\text{пр}} = \frac{1}{n_{\text{стн}}} = \frac{n_1}{n_2}$$

3.6.6 Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы:

$$D = \frac{1}{F}$$

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



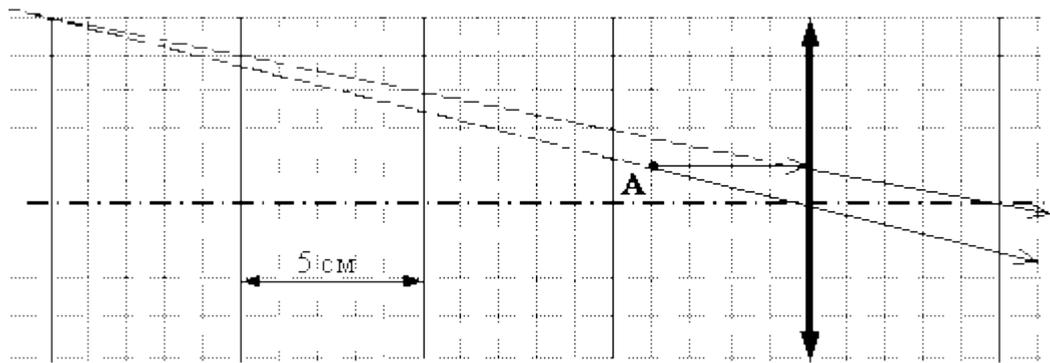
- 1) фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась
- 2) фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась
- 3) фокусное расстояние и оптическая сила увеличились
- 4) фокусное расстояние и оптическая сила уменьшились

2. 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 больше  $2F$ . Сначала в опыте использовали собирающую линзу, а затем рассеивающую. Установите соответствие между видом линзы, использовавшейся в опыте, и свойствами изображения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ВИД ЛИНЗЫ****СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ**

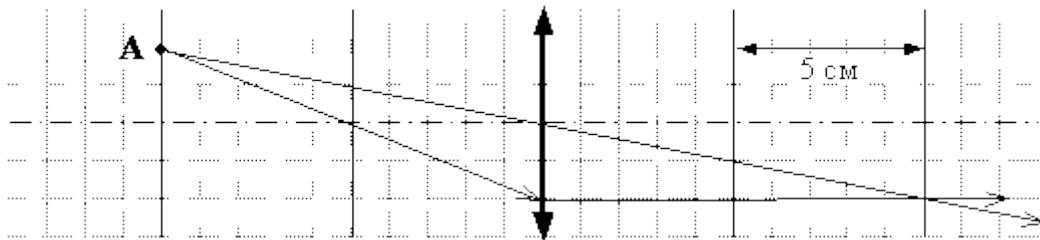
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| А) линза собирающая   | 1) действительное, перевёрнутое, уменьшенное |
|                       | 2) мнимое, уменьшенное, прямое               |
| Б) Линза рассеивающая | 3) действительное, увеличенное, прямое       |
|                       | 4) мнимое, уменьшенное, перевёрнутое         |

3. На рисунке изображен ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?



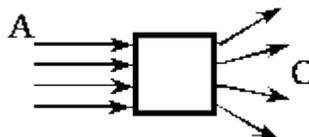
- 1) – 20,0 дптр
- 2) – 5,0 дптр
- 3) 0,2 дптр
- 4) 20,0 дптр

4. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?



- 1) – 10 дптр
- 2) – 20 дптр
- 3) 20 дптр
- 4) 10 дптр

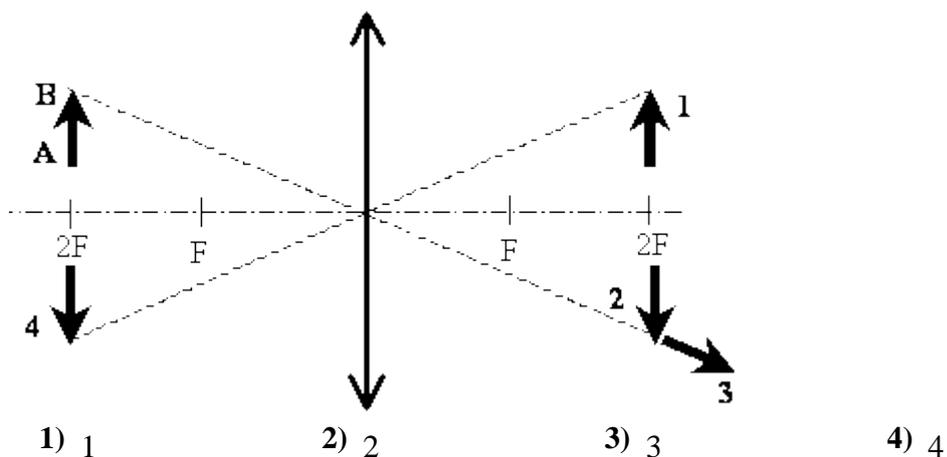
5. Оптический прибор, преобразующий параллельный световой пучок А в расходящийся пучок С, обозначен на рисунке квадратом. Этот прибор является



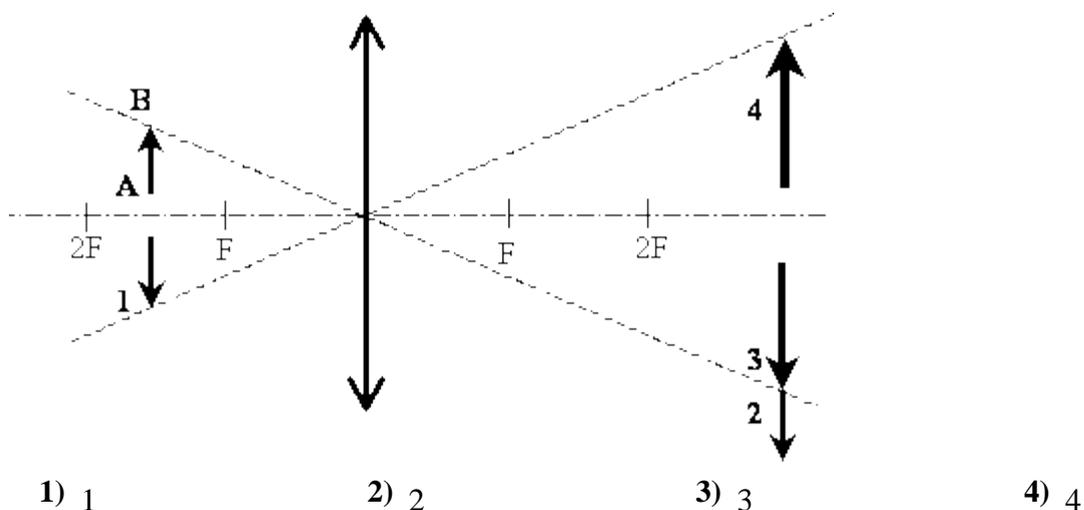
- 1) линзой
- 2) призмой

- 3) зеркалом
- 4) плоско-параллельной пластиной

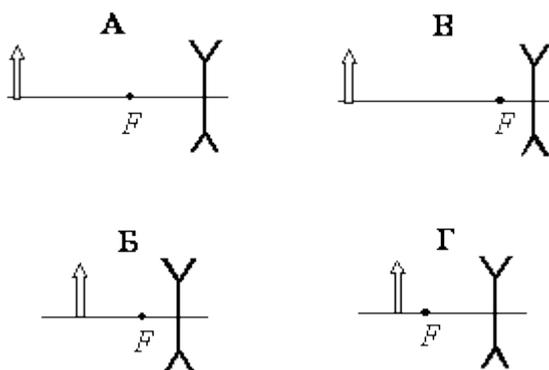
6. Какой из образов 1 – 4 служит изображением предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F?



7. Какой из образов 1 – 4 служит изображением предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием F?

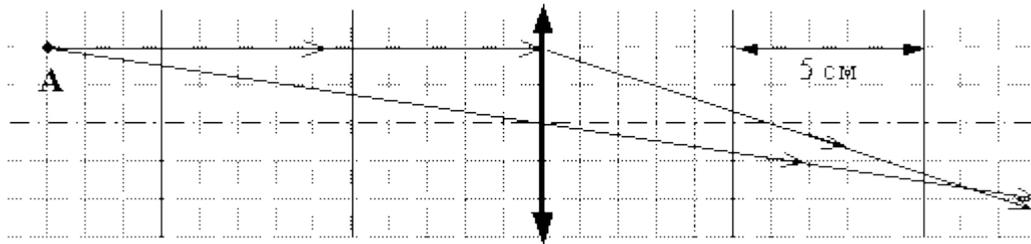


8. Была выдвинута гипотеза, что размер мнимого изображения предмета, создаваемого рассеивающей линзой, зависит от оптической силы линзы. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта можно провести для такого исследования?



- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б и В
- 4) В и Г

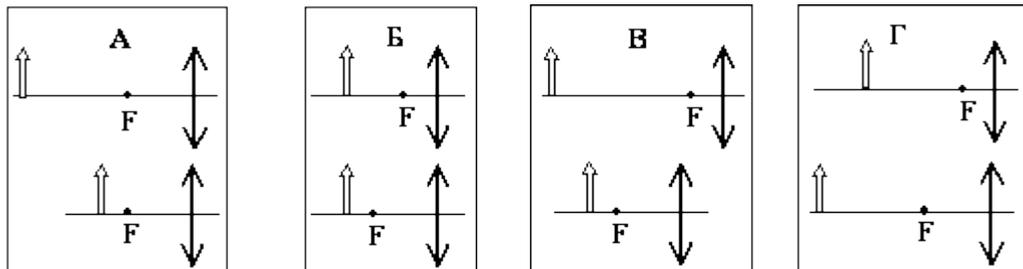
9. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света *A* через тонкую линзу.



Оптическая сила линзы приблизительно равна

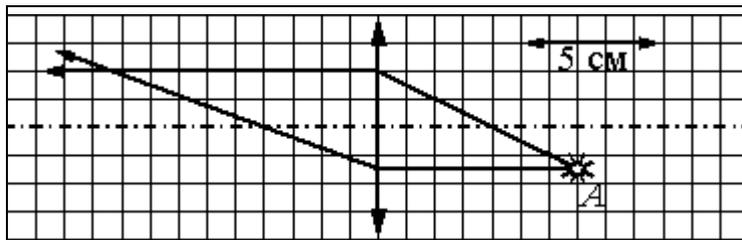
- 1) 17 дптр      2) 10 дптр      3) 8 дптр      4) – 8 дптр

10. Были выдвинуты гипотезы, что размер изображения предмета, создаваемого линзой, зависит от оптической силы линзы и от расстояния между линзой и предметом. Какие две пары опытов (см. рисунок) нужно провести для раздельной проверки этих двух гипотез?



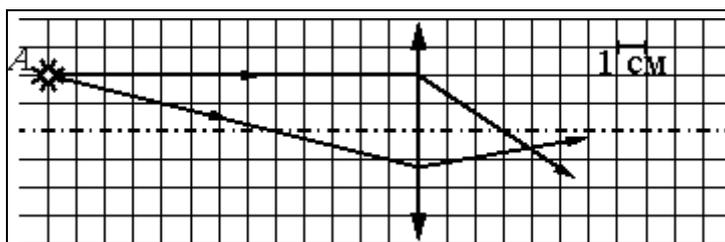
- 1) А и Б      2) А и В      3) Б и В      4) В и Г

11. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света *A* через тонкую линзу. Какова оптическая сила этой линзы?



- 1) 10,5 дптр      2) 25,0 дптр      3) -25,0 дптр      4) 14,3 дптр

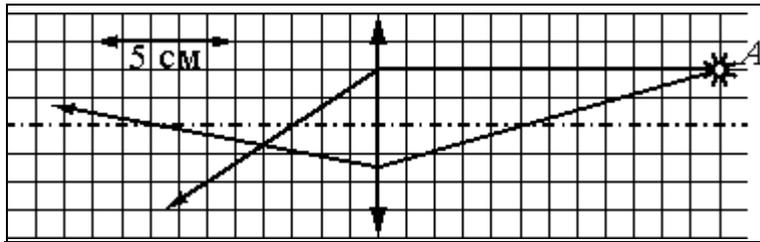
12. На рисунке показан ход двух лучей от точечного источника света *A* через тонкую линзу.



Какова приблизительно оптическая сила линзы?

- 1) 33 дптр      2) 27 дптр      3) 20 дптр      4) 14 дптр

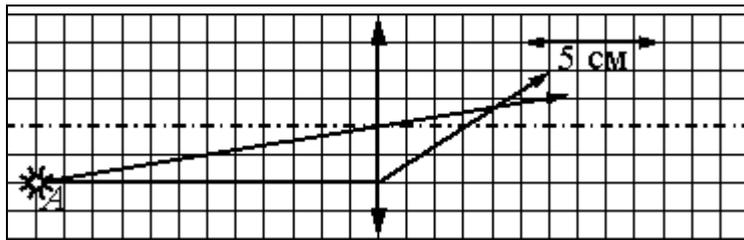
13. На рисунке показан ход двух лучей от точечного источника света  $A$  через тонкую линзу.



Какова приблизительно оптическая сила этой линзы?

- 1) 14 дптр                      2) 20 дптр                      3) 17 дптр                      4) 33 дптр

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



Какова приблизительно оптическая сила этой линзы?

- 1) -33,3 дптр                      2) 7,7 дптр                      3) 25,0 дптр                      4) 33,3 дптр

3.6.7 Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Увеличение, даваемое линзой:

$$\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{f}{d}$$

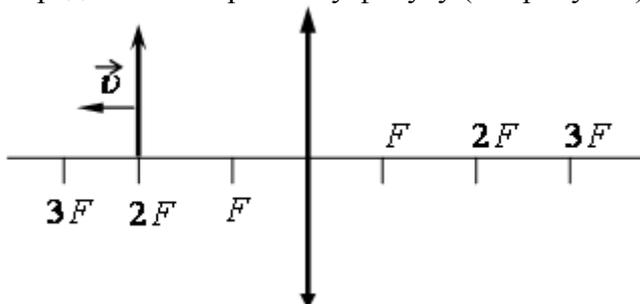
1. Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно  $F$ . Предмет малых размеров расположен на её главной оптической оси на расстоянии  $2,5F$  от неё. Изображение предмета находится от линзы на расстоянии:

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

2. Линза с фокусным расстоянием  $F = 1$  м даёт на экране изображение предмета, увеличенное в 4 раза. Каково расстояние от предмета до линзы?

- 1) 0,50 м                      2) 0,75 м                      3) 1,25 м                      4) 1,50 м

3. Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к тройному фокусу (см. рисунок).



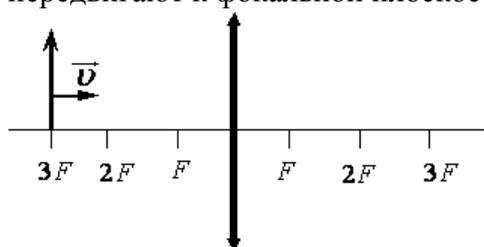
Его изображение при этом движется

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

3) от фокуса к положению на расстоянии  $1,5F$  от линзы

4) от двойного фокуса к фокусу

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



Его изображение при этом

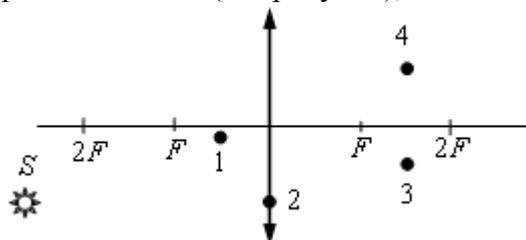
1) перемещается от положения на расстоянии  $1,5F$  от линзы в бесконечность

2) приближается вплотную к линзе

3) не движется

4) перемещается от положения на расстоянии  $1,5F$  от линзы к двойному фокусу

5. Изображением точки  $S$ , которое даёт тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием  $F$  (см. рисунок), является точка



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

6. На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?

1) больше, чем фокусное расстояние

2) меньше, чем фокусное расстояние

3) при любом расстоянии изображение будет действительным

4) при любом расстоянии изображение будет мнимым

7. Предмет расположен между собирающей линзой и ее фокусом. Изображение предмета

1) мнимое, перевернутое

2) действительное, перевернутое

3) действительное, прямое

4) мнимое, прямое

8. Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, большем фокусного, и меньшем двойного фокусного. Изображение предмета

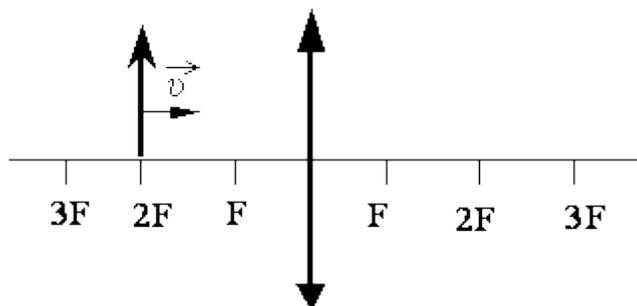
1) мнимое и находится между линзой и фокусом

2) действительное и находится между линзой и фокусом

3) действительное и находится между фокусом и двойным фокусом

4) действительное и находится за двойным фокусом

9. Предмет, расположенный на двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы, передвигают к фокусу линзы. Его изображение при этом



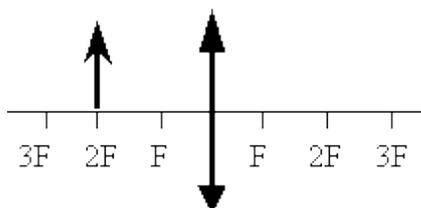
1) удаляется от двойного фокуса линзы

2) удаляется от фокуса линзы

3) приближается к фокусу линзы

4) приближается к двойному фокусу линзы

10. Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет



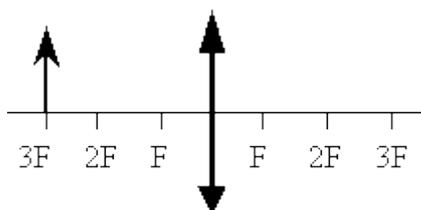
1) перевернутым и увеличенным

2) прямым и увеличенным

3) прямым и равным по размерам предмету

4) перевернутым и равным по размеру предмету

11. Предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет



1) перевернутым и увеличенным

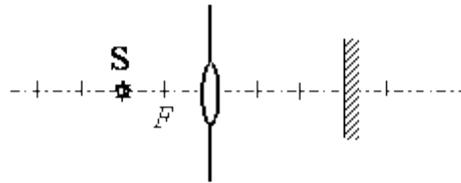
2) прямым и уменьшенным

3) прямым и увеличенным

4) перевернутым и уменьшенным

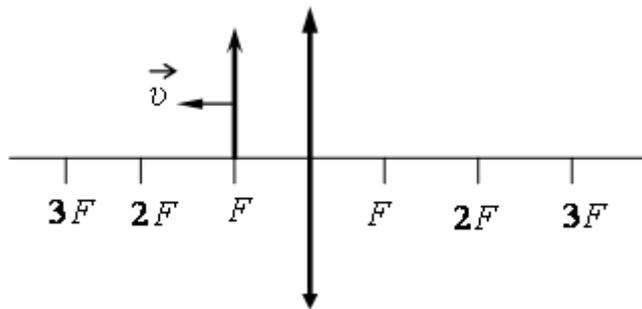
12. Лампочка установлена на главной оптической оси собирающей линзы с фокусным

расстоянием 15 см, вставленной в отверстие в непрозрачной панели. Справа от линзы установлен экран. Какая энергия попадает на экран за 20 с, если мощность излучения, проходящего через линзу, равна 15 мВт?



- 1) 100 мДж
- 2) 200 мДж
- 3) 300 мДж
- 4) 500 мДж

13. Предмет, расположенный на фокусном расстоянии от собирающей линзы, передвигают к тройному фокусному расстоянию (см. рисунок). Его изображение при этом движется



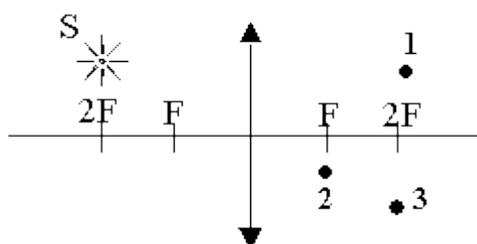
- 1) из бесконечности к положению на расстоянии  $1,5F$
- 2) из бесконечности к положению на расстоянии  $2,5F$
- 3) от положения на расстоянии  $1,5F$  в бесконечность
- 4) от расстояния, равного  $3F$ , к фокусу

14. Действительное изображение предмета малых размеров, находящегося на главной оси собирающей линзы, расположено между фокусом и двойным фокусом. При этом предмет расположен

- 1) за двойным фокусом линзы
- 2) между фокусом и двойным фокусом
- 3) в двойном фокусе линзы
- 4) между фокусом и линзой

3.6.8 Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

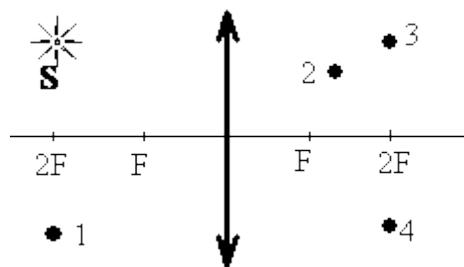
1. Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое собирающей линзой?



- 1) в точке 1
- 2) в точке 2

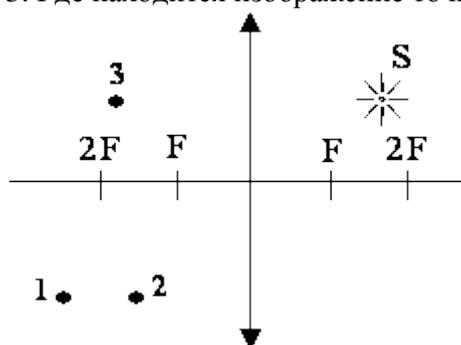
- 3) в точке 3
- 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы

2. Изображением точки  $S$  (см. рисунок) в собирающей линзе является точка



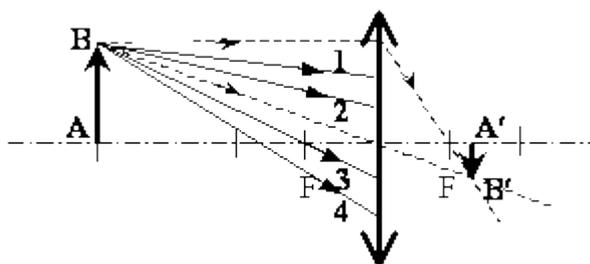
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

3. Где находится изображение точки  $S$  (см. рисунок), даваемое тонкой собирающей линзой?



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

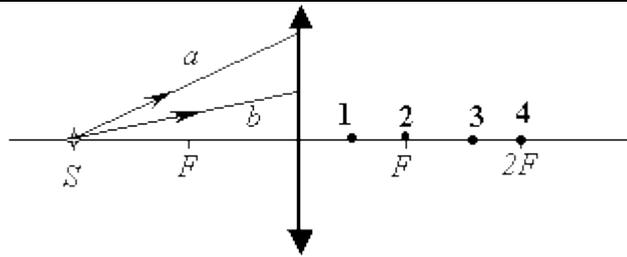
4. Ученик построил изображение  $A'B'$  предмета  $AB$  в тонкой линзе.



Какие из лучей – 1, 2, 3, 4 – пройдут через точку  $B'$ ?

- 1) только 1
- 2) только 1 и 2
- 3) только 1, 2, 3
- 4) все лучи – 1, 2, 3, 4

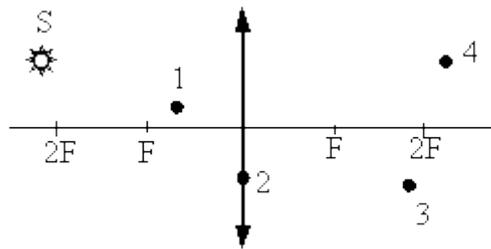
5. От точечного источника света  $S$ , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии  $2F$  от нее, распространяются два луча  $a$  и  $b$ , как показано на рисунке.



После преломления линзой эти лучи пересекутся в точке

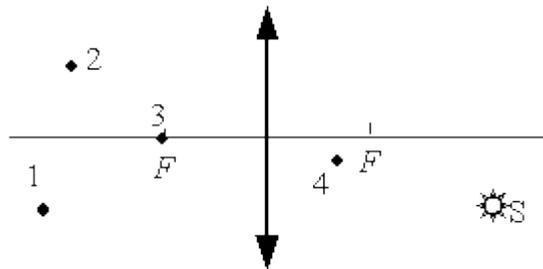
- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

6. Изображением точки  $S$ , которое даёт тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием  $F$  (см. рисунок), является точка



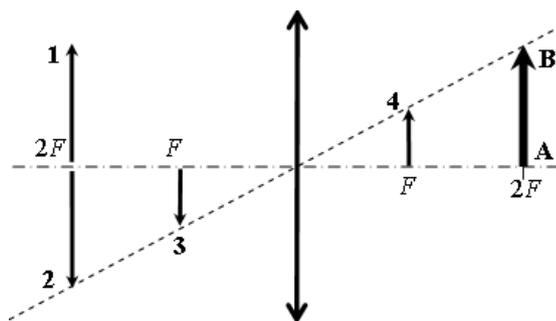
- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

7. 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

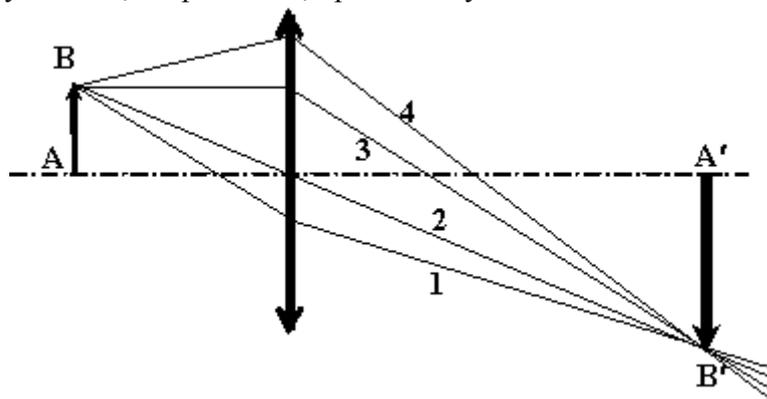
8. Какому из предметов 1–4 соответствует изображение  $AB$  в тонкой линзе с фокусным расстоянием  $F$ ?



- 1) предмету 1  
2) предмету 2  
3) предмету 3

4) предмету 4

9. Изображение предмета АВ в тонкой собирающей линзе представлено стрелкой А'В' (см. рисунок). Через фокус линзы, скорее всего, проходит луч



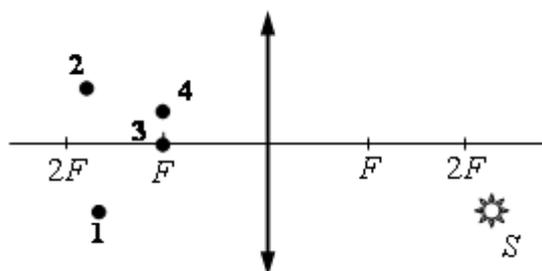
1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

10. Изображением точки S (см. рисунок), даваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием  $F$ , является точка



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

3.6.9 Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система.

1. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным глазом. На сетчатке глаза изображение предметов получается

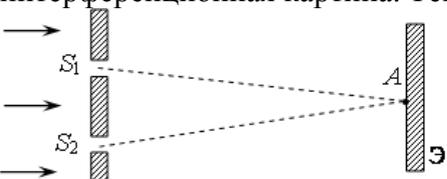
- 1) увеличенным прямым
- 2) увеличенным перевернутым
- 3) уменьшенным прямым
- 4) уменьшенным перевернутым

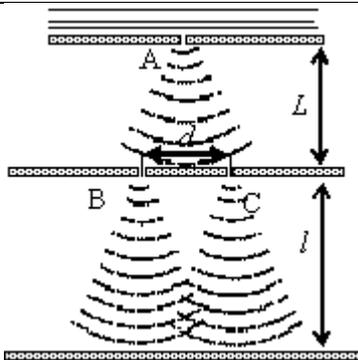
2. Хрусталик здорового глаза человека по форме похож на

- 1) двояковогнутую линзу
- 2) двояковыпуклую линзу
- 3) плосковогнутую линзу
- 4) плоскопараллельную пластину

3. Для получения четкого изображения на сетчатке глаза при переводе взгляда с удаленных предметов на близкие изменяется

- 1) форма хрусталика
- 2) размер зрачка
- 3) форма глазного яблока

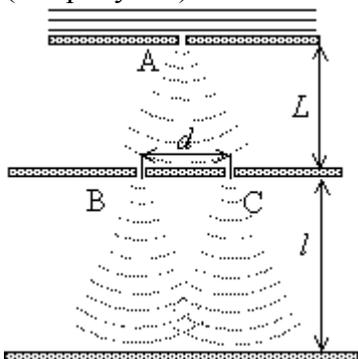
	<p>4) форма глазного дна</p> <p>4. При фотографировании удаленного предмета фотоаппаратом, объектив которого – собирающая линза с фокусным расстоянием <math>F</math>, плоскость фотопленки, для получения резкого изображения, должна находиться от объектива на расстоянии,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) бóльшем, чем <math>2F</math></li> <li>2) равном <math>2F</math></li> <li>3) между <math>F</math> и <math>2F</math></li> <li>4) в точности равном <math>F</math></li> </ol>								
3.6.10	<p>Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников</p> <p>максимумы: <math>\Delta = 2m \frac{\lambda}{2}, m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots</math></p> <p>минимумы: <math>\Delta = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}, m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots</math></p>								
	<p>1. На плоскую непрозрачную пластину с узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из красной части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина, содержащая большое число полос. При переходе на монохроматический свет из синей части видимого спектра</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) расстояние между интерференционными полосами увеличится</li> <li>2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится</li> <li>3) расстояние между интерференционными полосами не изменится</li> <li>4) интерференционная картина станет невидимой для глаза</li> </ol> <p>2. На две щели в экране слева падает плоская монохроматическая световая волна перпендикулярно экрану. Длина световой волны <math>\lambda</math>. Свет от щелей <math>S_1</math> и <math>S_2</math>, которые можно считать когерентными синфазными источниками, достигает экрана Э. На нём наблюдается интерференционная картина. Тёмная полоса в точке А наблюдается, если</p>  <table border="1" data-bbox="183 1433 1492 1657"> <tr> <td>1)</td> <td><math>2k\lambda</math>, где <math>k</math> – любое целое число</td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td><math>(2k + 1)\lambda</math>, где <math>k</math> – любое целое число</td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td><math>(2k + 1)\frac{\lambda}{2}</math>, где <math>k</math> – любое целое число</td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td><math>2k\frac{\lambda}{2}</math>, где <math>k</math> – любое целое число</td> </tr> </table> <p>3. В классическом опыте Юнга по дифракции пучок света, прошедший через узкое отверстие А, освещает отверстия В и С, за которыми на экране возникает интерференционная картина (см. рисунок)</p>	1)	$2k\lambda$ , где $k$ – любое целое число	2)	$(2k + 1)\lambda$ , где $k$ – любое целое число	3)	$(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ , где $k$ – любое целое число	4)	$2k\frac{\lambda}{2}$ , где $k$ – любое целое число
1)	$2k\lambda$ , где $k$ – любое целое число								
2)	$(2k + 1)\lambda$ , где $k$ – любое целое число								
3)	$(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ , где $k$ – любое целое число								
4)	$2k\frac{\lambda}{2}$ , где $k$ – любое целое число								



Если увеличить расстояние  $d$  вдвое, то

- 1) интерференционная картина не изменится
- 2) расстояние между интерференционными полосами увеличится
- 3) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
- 4) интерференционная картина сместится по экрану влево, сохранив свой вид

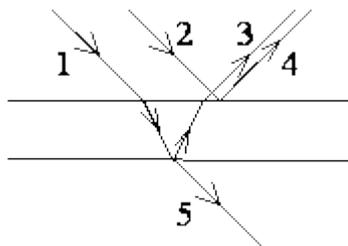
4. В классическом опыте Юнга по дифракции пучок света, прошедший через узкое отверстие A, освещает отверстия B и C, за которыми на экране возникает интерференционная картина (см. рисунок).



Если уменьшить  $L$  вдвое, то

- 1) интерференционная картина останется неизменной
- 2) расстояние между интерференционными полосами увеличится
- 3) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
- 4) интерференционная картина сместится по экрану, сохранив свой вид

5. При отражении от тонкой пленки интерферируют световые пучки



- 1) 1 и 2                      2) 2 и 3                      3) 3 и 4                      4) 4 и 5

6. Просветление оптических стекол основано на явлении

- 1) интерференции света
- 2) дисперсии света
- 3) преломления света
- 4) полного внутреннего отражения света

7. Два источника испускают электромагнитные волны частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц с одинаковыми начальными фазами. Максимум интерференции будет наблюдаться в точке пространства, для которой минимальная разность хода волн от источников равна

- 1) 0,9 мкм                      2) 0,6 мкм                      3) 0,3 мкм                      4) 0 мкм

8. Два источника испускают электромагнитные волны частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц с одинаковыми начальными фазами. Минимум интерференции будет наблюдаться, если минимальная разность хода волн равна

- 1) 0                                  2) 0,3 мкм                      3) 0,6 мкм                      4) 0,9 мкм

9. Два когерентных источника излучают волны с одинаковыми начальными фазами. Периоды колебаний 0,2 с, скорость распространения волн 300 м/с. В точке, для которой разность хода волн от источников равна 60 м, будет наблюдаться

- 1) максимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволн  
2) минимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полуволн  
3) максимум интерференции, т.к. разность хода равна четному числу полуволн  
4) минимум интерференции, т.к. разность хода равна нечетному числу полуволн

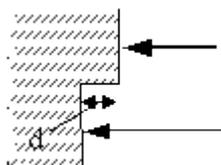
10. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из красной части видимого спектра, то

- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличится  
2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится  
3) расстояние между интерференционными полосами не изменится  
4) интерференционная картина повернется на  $90^\circ$

11. На плоскую непрозрачную пластину с узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина, содержащая большое число полос. При переходе на монохроматический свет из фиолетовой части видимого спектра

- 1) расстояние между интерференционными полосами увеличится  
2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится  
3) расстояние между интерференционными полосами не изменится  
4) интерференционная картина станет невидимой для глаза

12. Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны  $\lambda$ . При каком наименьшем из указанных значений высоты ступеньки  $d$  интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?



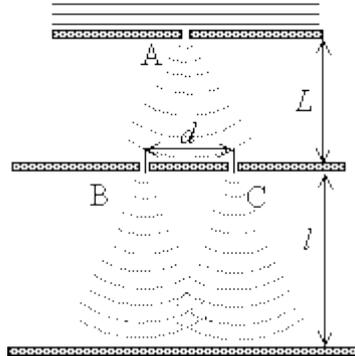
1)  $\lambda$

2)  $\frac{\lambda}{8}$

3)  $\frac{\lambda}{3}$

4)  $\frac{\lambda}{4}$

13. В классическом опыте Юнга по дифракции пучок света, прошедший через узкое отверстие А, освещает отверстия В и С, за которыми на экране возникает интерференционная картина (см. рисунок). Если увеличить  $L$  вдвое, то

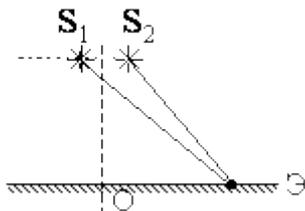


- 1) интерференционная картина останется на месте, сохранив свой вид
- 2) расстояние между интерференционными полосами увеличится
- 3) расстояние между интерференционными полосами уменьшится
- 4) интерференционная картина сместится по экрану, сохранив свой вид

14. Сложение в пространстве когерентных волн, при котором образуется постоянное во времени пространственное распределение амплитуд результирующих колебаний, называется

- 1) интерференция
- 2) поляризация
- 3) дисперсия
- 4) преломление

15. Два точечных источника света  $S_1$  и  $S_2$  находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину (см. рисунок). Это возможно, если  $S_1$  и  $S_2$  — малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные



- 1) каждое своим солнечным зайчиком от зеркал в руках человека
- 2) одно — лампочкой накаливания, а второе — горящей свечой
- 3) одно синим светом, а другое красным светом
- 4) светом от одного и того же точечного источника

16. Параллельный пучок монохроматического света падает на препятствие с узкой щелью. На экране за препятствием, кроме центральной светлой полосы, наблюдается чередование светлых и темных полос. Данное явление связано с

- 1) поляризацией света

- 2) дифракцией света
- 3) дисперсией света
- 4) преломлением света

17. Когерентными называются источники света, у которых

- 1) частота одинакова и, кроме того, разность фаз не меняется с течением времени
- 2) яркость одинакова
- 3) амплитуда колебаний вектора магнитной индукции в световой волне не меняется с течением времени
- 4) совпадают направления векторов  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$ , соответственно, векторов  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  в излучаемых световых волнах

18. На поверхность тонкой прозрачной плёнки падает по нормали пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с несколько меньшим показателем преломления, её окраска будет

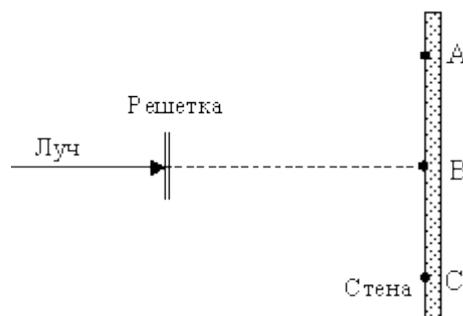
- 1) только зелёной
- 2) находиться ближе к красной области спектра
- 3) находиться ближе к синей области спектра
- 4) только полностью чёрной

3.6.11 Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны  $\lambda$  на решётку с периодом  $d$ :  $d \sin \varphi_m = m\lambda, m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$

1. 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 – синим. 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)  $d_1 > d_2 > d_3$
- 3)  $d_2 > d_1 > d_3$
- 4)  $d_1 < d_2 < d_3$

2. Луч красного света от лазера падает перпендикулярно на дифракционную решетку (см рисунок, вид сверху). На линии ABC стены будет наблюдаться

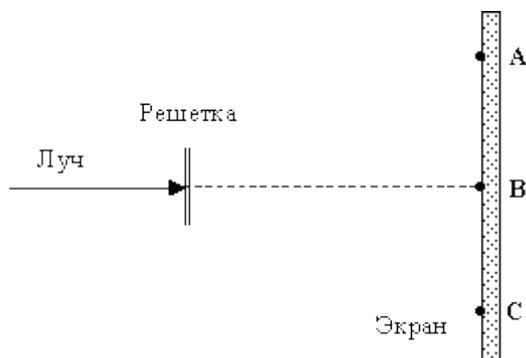


- 1) только красное пятно в точке В
- 2) красное пятно в точке В и серия красных пятен на отрезке АВ

- 3) красное пятно в точке В и серия симметрично расположенных относительно точки В красных пятен на отрезке АС
- 4) красное пятно в точке В и симметрично от нее серия пятен всех цветов радуги

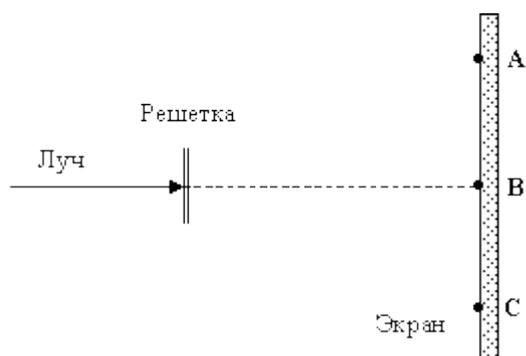
3. Лазерный луч красного цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку (50 штрихов на 1 мм). На линии АВС экрана (см. рисунок) наблюдается серия красных пятен.

Какие изменения произойдут на экране при замене этой решетки на решетку со 100 штрихами на 1 мм?



- 1) картина не изменится
- 2) пятно в точке В не сместится, остальные раздвинутся от него
- 3) пятно в точке В не сместится, остальные сдвинутся к нему
- 4) пятно в точке В исчезнет, остальные раздвинутся от точки В

4. Лазерный луч зеленого цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку. На линии АВС экрана (см. рисунок) наблюдается серия ярких зеленых пятен. Какие изменения произойдут в расположении пятен на экране при замене лазерного луча зеленого цвета на лазерный луч красного цвета?



- 1) расположение пятен не изменится
- 2) пятно в точке В не сместится, остальные раздвинутся от него
- 3) пятно в точке В не сместится, остальные сдвинутся к нему
- 4) пятно в точке В исчезнет, остальные раздвинутся от точки В

5. Дифракционная решетка освещается монохроматическим светом. На экране, установленном за решеткой параллельно ей, возникает дифракционная картина, состоящая из темных и светлых вертикальных полос. В первом опыте решетка освещается желтым светом, во втором – зеленым, а в третьем – фиолетовым. Меняя решетки, добиваются того, что расстояние между полосами во всех опытах остается одинаковым. Значения постоянной решетки  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  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)  $d_1 < d_2 < d_3$

6. 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) 1 – красный

2 – зеленый

2 – синий

3 – синий

3 – зеленый

3) 1 – зеленый

4) 1 – синий

2 – синий

2 – зеленый

3 – красный

3 – красный

7. Луч от лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок) в первом случае с периодом  $d$ , а во втором – с периодом  $2d$ . Расстояние между нулевым и первым дифракционным максимумами на удаленном экране



1) в обоих случаях одинаково

2) во втором случае в 2 раза меньше

3) во втором случае в 2 раза больше

4) во втором случае в 4 раза больше

8. На дифракционную решетку с периодом  $0,004$  мм падает по нормали плоская монохроматическая волна. Количество дифракционных максимумов, наблюдаемых с помощью этой решетки, равно 19. Какова длина волны света?

1) 640 нм

2) 560 нм

3) 440 нм

4) 580 нм

9. Луч лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок). Расстояние от решетки до параллельного ей экрана равно  $L$ . Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на экране равно  $X$  ( $X \ll L$ ). Если расстояние между экраном и решеткой сделать равным  $2L$ , то расстояние между нулевым и первым максимумами станет равным

1)  $X$

2)  $2X$

3)  $\sqrt{2} X$

4)  $4X$

10. Луч лазера направляют перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок). Расстояние от решетки до параллельного ей экрана равно  $L$ . Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на экране равно  $X$ . Если придвинуть экран к решетке, чтобы расстояние между ними стало  $L/2$ , то расстояние между нулевым и первым максимумами будет равно



1)  $X$

2)  $\frac{\sqrt{2}}{X}$

3)  $2X$

4)  $\frac{X}{2}$

11. Лазерный луч красного цвета падает перпендикулярно на дифракционную решётку, образуя дифракционную картину. При повороте решётки на  $30^\circ$  вокруг оси  $OB$  против часовой стрелки картина на экране



1) не повернётся

2) повернётся на  $30^\circ$  в ту же сторону

3) повернётся на  $30^\circ$  в противоположную сторону

4) повернётся на  $60^\circ$  в противоположную сторону

12. Нарушение закона прямолинейного распространения света при огибании светом препятствия обусловлено

1) дисперсией света

2) поляризацией света

3) интерференцией света

4) дифракцией света

3.6.12 Дисперсия света.

1. Дисперсия проявляется в следующих явлениях:

**А.** изменение видимого цвета белой ткани при разглядывании её через цветное стекло.

**Б.** образование радуги при прохождении света через мелкие капли воды.

Верно(-ы) утверждение(-я):

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

2. Дисперсией света объясняется

**А.** фиолетовый цвет обложки книги.

Б. фиолетовый цвет белого листа из тетради, если его рассматривать через цветное стекло.

Верно(-ы) утверждение(-я):

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

3. Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется тем, что свет состоит из набора электромагнитных волн разной длины, которые, попадая в призму,

- 1) движутся с разной скоростью
- 2) имеют одинаковую частоту
- 3) поглощаются в разной степени
- 4) имеют одинаковую длину волны

4. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному

- 1) поглощаются
- 2) отражаются
- 3) поляризуются
- 4) преломляются

5. Узкий пучок белого света в результате прохождения через стеклянную призму расширяется, и на экране наблюдается разноцветный спектр. Это явление объясняется тем, что призма

- 1) поглощает свет с некоторыми длинами волн
- 2) окрашивает белый свет в различные цвета
- 3) преломляет свет с разной длиной волн по-разному, разлагая его на составляющие
- 4) изменяет частоту волн

6. После прохождения белого света через красное стекло свет становится красным. Это происходит из-за того, что световые волны других цветов в основном

- 1) отражаются
- 2) рассеиваются
- 3) поглощаются
- 4) преломляются

7. Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено

- 1) интерференцией света
- 2) отражением света
- 3) дисперсией света
- 4) дифракцией света

8. Верно утверждение(-я):

Дисперсией света объясняется физическое явление:

**А.** фиолетовый цвет мыльной пленки, освещаемой белым светом.

**Б.** фиолетовый цвет абажура настольной лампы, светящейся белым светом.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

9. Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Укажите правильную последовательность цветов в спектре.

- 1) жёлтый - оранжевый - голубой - зелёный
- 2) голубой - синий - зелёный - фиолетовый
- 3) зелёный - голубой - синий - фиолетовый
- 4) жёлтый - оранжевый - зелёный - голубой

10. Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Укажите правильную последовательность цветов в спектре.

- 1) оранжевый - зелёный - синий - голубой
- 2) голубой - синий - зелёный - фиолетовый
- 3) оранжевый - жёлтый - зелёный - голубой
- 4) жёлтый - оранжевый - зелёный - голубой

11. Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Укажите правильную последовательность цветов в спектре.

- 1) красный - жёлтый - оранжевый - синий
- 2) оранжевый - синий - жёлтый - зелёный
- 3) красный - оранжевый - жёлтый - зелёный
- 4) красный - жёлтый - оранжевый - зелёный

12. Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Укажите правильную последовательность цветов в спектре.

- 1) жёлтый - оранжевый - зелёный - голубой
- 2) зелёный - голубой - синий - фиолетовый
- 3) голубой - синий - зелёный - фиолетовый
- 4) красный - жёлтый - оранжевый - зелёный