

**7. Контрольный тест по учебному модулю № 1
«Фотометрия. Геометрическая оптика»**

Вариант 1

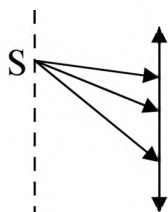
1.1 Если лучи света падают на поверхность воды под углом $\alpha = 50^\circ$, то угол преломления их

- 1) $\beta = 50^\circ$; 2) $\beta < 50^\circ$; 3) $\beta > 50^\circ$; 4) $\beta = 90^\circ$; 5) $\beta > 90^\circ$.

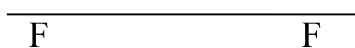
2.2 Если скорость человека, движущегося в направлении к вертикальному плоскому зеркалу $v_1 = 1,5 \frac{M}{c}$, то скорость приближения его к своему изображению v_2 равна

- 1) $1,5 \frac{M}{c}$; 2) $2,0 \frac{M}{c}$; 3) $2,5 \frac{M}{c}$; 4) $3,0 \frac{M}{c}$; 5) $3,5 \frac{M}{c}$.

3.2 Если на собирающую линзу падает пучок лучей из точки S, как показано на рис. 14, то эти лучи после линзы пойдут



- 1) параллельно главной оптической оси;
2) через второй фокус линзы;
3) расходящимся пучком;



- 4) сходящимся пучком;
- 5) параллельным пучком под некоторым углом к главной оптической оси.

Рис. 14

4.2 Если световой луч, частота которого $\nu = 7,0 \cdot 10^{14}$ Гц, переходит из вакуума в воду ($n_1 = 1,33$), то изменение длины волны $\Delta\lambda$ при этом равно
1) $0,50 \cdot 10^{-7}$ м; 2) $1,1 \cdot 10^{-7}$ м; 3) $1,2 \cdot 10^{-7}$ м; 4) $1,5 \cdot 10^{-7}$ м; 5) $2,5 \cdot 10^{-7}$ м.

5.3 Если скорость распространения света в веществе $g = 1,5 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$, то предельный угол полного внутреннего отражения для этого вещества γ равен

- 1) 30° ;
- 2) 45° ;
- 3) 60° ;
- 4) 75° ;
- 5) 90° .

6.3 Луч света, последовательно отразившись от трех взаимно перпендикулярных плоских зеркал, распространяется

- 1) в первоначальном направлении;
- 2) в обратном направлении;
- 3) параллельно второму зеркалу;
- 4) параллельно третьему зеркалу;
- 5) перпендикулярно второму зеркалу.

7.3 Если фокусное расстояние собирающей линзы $F = 25$ см, а расстояние от предмета высотой $h = 1$ см до фокуса $r = 5$ см, то высота изображения h_1 равна ... см.

8.3 Луч света, падая на некоторую поверхность, частично отражается, а частично преломляется, Если угол падения превышает в 2 раза угол преломления и равен $\alpha = 60^\circ$, то угол между отраженным и преломленным лучами γ равен ... $^\circ$.

9.4 Если мнимое изображение получается в фокальной плоскости собирающей линзы, то сам предмет находится от линзы на расстоянии d , равном ... F .

10.5 Если собирающая и рассеивающая линзы, имеющие общую оптическую ось и одинаковые фокусные расстояния $F = 20$ см, расположены на расстоянии $r = 25$ см друг от друга, то, чтобы получить параллельный пучок света, необходимо расположить точечный источник света перед собирающей линзой на расстоянии d , равном ... см.

Вариант 2

1.1 Показатель преломления воды ($n_1 = 1,33$) относительно алмаза ($n_2 = 2,42$) равен

- 1) 0,30;
- 2) 0,35;
- 3) 0,40;
- 4) 0,45;
- 5) 0,55.

2.2 Горизонтальный луч света падает на вертикально расположенное зеркало. Если зеркало поворачивается за некоторый промежуток времени Δt на угол α около вертикальной оси, то угол поворота отраженного луча α_1 равен

- 1) $0,5 \alpha$; 2) α ; 3) $1,2 \alpha$; 4) $1,5 \alpha$; 5) 2α .

3.2 Если световой луч в перископе распространяется так, как показано на рис. 15, то поворот луча на 90° осуществляется благодаря

- 1) отражению луча в т. А;
 2) отражению луча в т. В;
 3) преломлению луча в т. В;
 4) полному внутреннему отражению в т. А и В;
 5) отражению и преломлению в т. А и В.

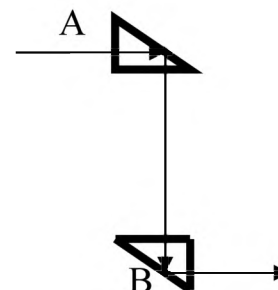


Рис. 15

4.2 Если луч света входит в стеклянную призму под углом α , а выходит из призмы в воздух под углом β , причем, пройдя призму, он отклоняется от первоначального направления на угол γ , то угол при вершине призмы φ равен

- 1) $\alpha + \beta$; 2) $\alpha + \beta - \gamma$; 3) $\alpha + \beta + \gamma$; 4) $\alpha + \gamma$; 5) $\alpha - \gamma$.

5.3 Если смотреть в глубь водоёма вертикально вниз, то отношение истинной его глубины H к кажущейся глубине h (рис. 16) равно

- 1) $0,25 n$; 2) $0,30 n$; 3) $0,50 n$;
 4) $0,60 n$; 5) $1,0 n$.

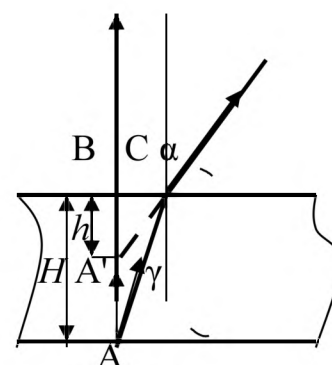


Рис. 16

6.3 Если изображение предмета, расположенного на расстоянии $d = 3,8$ см от линзы, в 4,5 раза больше самого предмета, то оптическая сила линзы D равна

- 1) 10 дптр; 2) 12 дптр; 3) 15 дптр; 4) 16 дптр; 5) 20 дптр.

7.3 Биолог, рассматривая спору гриба в микроскоп, определил диаметр её изображения $d_1 = 12$ мм. Если объектив микроскопа дает увеличение 100^* , а окуляр - 6^* , то истинный размер объекта d_0 равен ... мкм.

8.3 Если для луча света, который выходит из вещества в воздух, предельный угол полного внутреннего отражения для данного вещества

$\gamma = 45^\circ$, то скорость распространения света в веществе ϑ равна $\dots \frac{M}{c}$.

9.4 Если фокусное расстояние линзы равно радиусу кривизны ее поверхностей, то показатель преломления n стекла, из которого сделана симметричная собирающая линза, равен \dots .

10.5 Если точечный источник света расположен на оптической оси системы, состоящей из вогнутого зеркала с радиусом кривизны $R = 20$ см и собирающей линзы с оптической силой $D = 5$ дптр, на расстоянии $d_1 = 40$ см от линзы, а зеркало находится на расстоянии $d_2 = 30$ см по другую сторону линзы, то изображение источника в системе получается от линзы на расстоянии f_1 , равном \dots см.

Вариант 3

1.1 Полное внутреннее отражение света наблюдается

- 1) при переходе света из менее оптически плотной среды в более оптически плотную;
- 2) при переходе света из воздуха в воду;
- 3) при переходе света из оптически более плотной среды в оптически менее плотную;
- 4) при преломлении света в линзе;
- 5) при переходе света из воздуха в стекло.

2.2 Если угол падения луча на плоское зеркало увеличить на $\Delta\alpha = 15^\circ$, то угол между падающим и отраженным лучами γ изменится на

- 1) 20° ;
- 2) 25° ;
- 3) 30° ;
- 4) 35° ;
- 5) 40° .

3.2 Если предмет AB и его изображение $A'B'$ расположены так, как показано на рис. 17, то оптический центр линзы при этом расположен

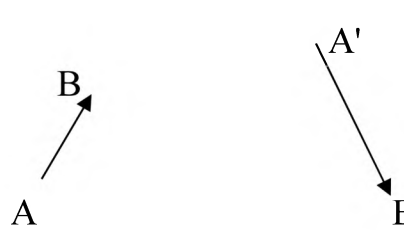
- 
- 1) на линии BA' ;
 - 2) в точке пересечения линий AA' и BB' ;
 - 3) в точке пересечения продолжений линий $A'B$ и $B'A$;
 - 4) на линии AB' ;
 - 5) в точке пересечения продолжений линий AB и $B'A'$.

Рис. 17

4.2 В воде на расстоянии $r = 20$ м один водолаз передает другому сигнал с помощью белого света. Если показатель преломления для красных лучей в воде $n_{кр} = 1,329$, для фиолетовых – $n_{ф} = 1,344$, то красные лучи по сравнению с фиолетовыми попадут в глаз наблюдателя раньше на интервал времени Δt , равный

- 1) 0,19 нс; 2) 0,45 нс; 3) 0,48 нс; 4) 0,56 нс; 5) 1,0 нс.

5.3 Луч света падает на горизонтально расположенную плоскопараллельную стеклянную пластинку и преломляется в ней под углом β . Если на пластинку налили слой жидкости, то угол преломления β_1 в стекле равен

- 1) $0,25 \beta$; 2) $0,30 \beta$; 3) $0,50 \beta$; 4) $1,0 \beta$; 5) $2,0 \beta$.

6.3 С помощью собирающей линзы получается мнимое изображение предмета, втрое большее самого предмета. Если фокусное расстояние линзы равно $F = 15$ см, то предмет при этом следует расположить от линзы на расстоянии d , равном

- 1) 0,05 м; 2) 0,10 м; 3) 0,12 м; 4) 0,15 м; 5) 0,20 м.

7.3 При падении на плоскую границу раздела двух сред луч света частично отражается, частично преломляется. При этом отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу. Если угол преломления $\beta = 30^\circ$, то угол падения α равен \dots° .

8.3 Если точечный источник света S расположить на биссектрисе прямого угла, образованного двумя плоскими зеркалами (рис. 18), то количество изображений его в зеркалах n будет равно \dots .

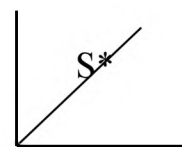


Рис. 18

9.4 На экране получены два четких изображения предмета высотой $h = 4$ см при двух разных положениях линзы между предметом и экраном. Если высота одного изображения $h_1 = 2$ см, то другого – $h_2 = \dots$ см.

10.5 Если на главной оптической оси линзы с фокусным расстоянием $F = 10$ см расположить точечный источник света, то наименьшее расстояние между источником и его действительным изображением r будет равно \dots см.

Вариант 4

1.1 Оптическая система состоит из собирающей линзы и вогнутого зеркала. Если линейное увеличение линзы k_1 , а зеркала k_2 , то линейное увеличение системы равно

- 1) $k = k_1 + k_2$; 2) $k = k_1 \cdot k_2$; 3) $k = k_1 - k_2$; 4) $k = k_2 - k_1$; 5) $k = k_2$.

2.2 Высота Солнца над горизонтом $\varphi = 50^\circ$. Если расположить плоское зеркало под углом $\alpha = 70^\circ$ к горизонту, то солнечные лучи после отражения от зеркала пойдут

- 1) горизонтально; 2) под углом 20° к горизонту;
3) вертикально вниз; 4) вертикально вверх;

5) под углом 45° к горизонту.

3.2 Изображение точки В предмета АВ, расположенного относительно линзы, как показано на рис. 19, получится

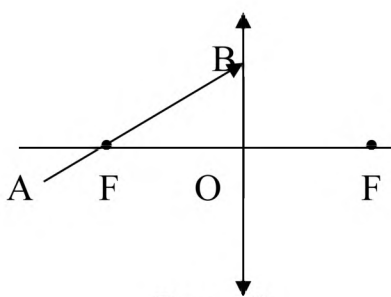


Рис. 19

- 1) в точке В;
- 2) на оптической оси;
- 3) во втором фокусе;
- 4) на передней фокальной плоскости;
- 5) на задней фокальной плоскости.

4.2 Если человек ростом $H = 1,8$ м смотрит в зеркало, висящее вертикально на стене, при этом верхний край зеркала находится на уровне глаз, то наименьшая высота зеркала h , позволяющая человеку увидеть себя во весь рост, равна

- 1) 0,60 м;
- 2) 0,90 м;
- 3) 1,2 м;
- 4) 1,6 м;
- 5) 1,8 м.

5.3 Если угол преломления луча β в 2 раза меньше угла падения α , а показатель преломления $n = \sqrt{3}$, то угол падения α равен

- 1) 20° ;
- 2) 30° ;
- 3) 45° ;
- 4) 60° ;
- 5) 90° .

6.3 Если источник света помещен в двойной фокус собирающей линзы, оптическая сила которой $D = 1,0$ дптр, то изображение его получается на расстоянии f от линзы, равном

- 1) 0,50 м;
- 2) 1,0 м;
- 3) 2,0 м;
- 4) 3,0 м;
- 5) 4,0 м.

7.3 Если плоские зеркала, расположенные параллельно одно другому, сближать со скоростью $v = 2,0 \frac{M}{c}$, то первые изображения источника света, находящегося посередине между зеркалами, будут сближаться со скоростью v_1 , равной $\dots \frac{M}{c}$.

8.3 Если луч света проходит через пластинки из алмаза ($n_1 = 2,4$) и стекла ($n_2 = 1,5$) за одно и то же время, то отношение толщин пластинок равно \dots .

9.4 Если луч света, проходя через призму, сечением которой является равносторонний треугольник, преломляется в точках, расположенных от вершины на одинаковых расстояниях (рис. 20), то наибольшее допустимое значение показателя преломления вещества призмы n при этом равно \dots .

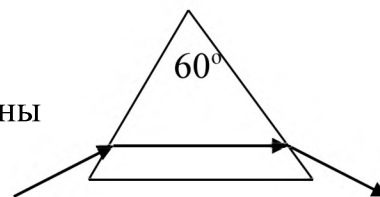


Рис. 20

10.5 Если сходящийся пучок лучей падает на тонкую собирающую линзу с фокусным расстоянием $F = 24$ см так, что их продолжения пересекаются в заднем фокусе линзы, то преломленные лучи пересекаются на расстоянии от линзы r , равном ... см.

Ответы к тестовым заданиям ГО и ФТ

Вариант 1

1.1	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	7.3	8.3	9.4	10.5
2	4	5	2	1	2	5 см	90°	0,5 F	36 см

Вариант 2

1.1	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	7.3	8.3	9.4	10.5
5	5	4	2	5	5	20 мкм	$2,02 \cdot 10^8 \frac{m}{c}$	1,5	25 см

Вариант 3

1.1	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	7.3	8.3	9.4	10.5
3	3	2	5	4	2	60°	3	8 см	40 см

Вариант 4

1.1	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	7.3	8.3	9.4	10.5
2	3	1	2	4	3	$4,0 \frac{m}{c}$	1,6	2,0	12 см