

Контрольная работа № 5

«Оптика»

5.1. Тест по теме «Природа света»

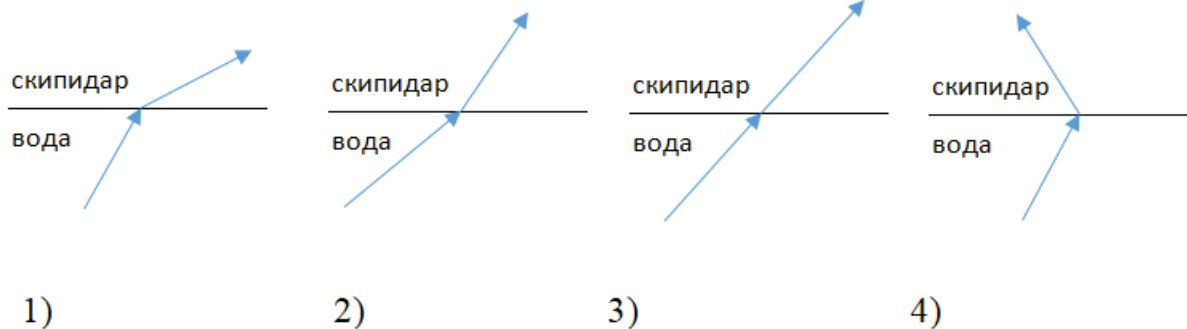
1. При переходе света из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$ скорость распространения...

- 1) ... увеличивается в 2 раза;
- 2) ... остаётся неизменной;
- 3) ... уменьшается в 2 раза.

2. Для нахождения предельного угла при падении луча на границу «стекло-вода» нужно использовать формулу. Выберите все правильные ответы.

- 1) $\sin \alpha_0 = n_c/n_v$. 2) $\sin \alpha_0 = n_c n_v$. 3) $\sin \alpha_0 = n_v/n_c$.

3. Луч переходит из воды в скипидар. На каком из рисунков правильно изображён ход луча? Показатель преломления воды 1,33, скипидара – 1,6.



4. Угол падения луча равен 50° . Угол отражения луча равен.

- 1) 90° . 2) 40° . 3) 50° . 4) 100° .

5. Предмет находится между фокусом F и двойным фокусом $2F$ рассеивающей линзы. Изображение предмета ...

- 1) ... мнимое, прямое, увеличенное;
- 2) ... действительное, перевёрнутое, увеличенное;
- 3) ... мнимое, прямое, уменьшенное;
- 4) ... действительное, перевёрнутое, уменьшенное.

6. Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?

- 1) Частота и скорость увеличиваются.
- 2) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.
- 3) Частота и скорость не изменяются.

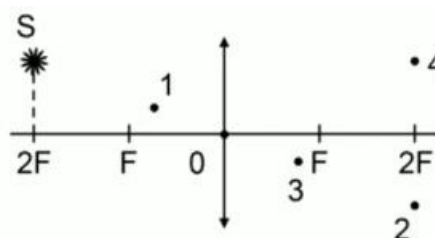
4) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

7. Физическая величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности, называется ...

- 1) ... силой света;
- 2) ... яркостью;
- 3) ... освещённостью;
- 4) ... телесным углом.

8. Укажите точку, в которой находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой.

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



9. Установите соответствие между оптическим прибором (устройством) и типом изображения, полученным с его помощью.

Оптические приборы	Тип изображения
А) Мультимедиа проектор	1) Уменьшенное, мнимое.
Б) Дверной глазок	2) Увеличенное, действительное.
	3) Уменьшенное, действительное.
	4) Увеличенное, мнимое.

А	Б

О т в е т:

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно.
- 2) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.
- 3) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения больше предельного.
- 4) Собирающая линза может давать как мнимые, так и действительные изображения.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Объясните, какие преимущества представляет способ освещения административных помещений автотранспортного предприятия (АТП), при котором осветительные приборы размещают таким образом, что свет, создаваемый ими, не попадает на рабочие места, а освещает белый потолок помещения.

5.2. Тест по теме «Волновые свойства света»

1. Как изменится длина волны красного излучения при переходе света из воздуха в воду?
 - 1) Уменьшается.
 - 2) Увеличивается.
 - 3) Не изменяется.

2. Какое из приведённых ниже выражений определяет понятие интерференции?
 - 1) Наложение когерентных волн.
 - 2) Разложение света в спектр при преломлении.
 - 3) Огибание волной препятствий.

3. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света?
 - 1) Излучение света лампой накаливания.
 - 2) Радужная окраска компакт-дисков.
 - 3) Радужная окраска тонких мыльных плёнок.
 - 4) Радуга.

4. Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?
 - 1) Фиолетового.
 - 2) Синего.
 - 3) Зелёного.
 - 4) Красного.

5. Какие из приведённых ниже выражений являются условием наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решётки с периодом d под углом φ ?
 - 1) $d \sin\varphi = k\lambda$.
 - 2) $d \cos\varphi = k\lambda$.
 - 3) $d \sin\varphi = (2k + 1)\lambda/2$.
 - 4) $d \cos\varphi = (2k + 1)\lambda/2$.

6. Какое явление доказывает поперечность световых волн?

- 1) Дисперсия.
- 2) Отражение.
- 3) Преломление.
- 4) Поляризация.

7. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

- 1) Излучение видимого спектра.
- 2) Радиоволны.
- 3) Рентгеновское излучение.
- 4) Ультрафиолетовое излучение.

8. Укажите все правильные ответы. Две световые волны являются когерентными, если ...

- 1) ... волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$);
- 2) ... волны имеют постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$);
- 3) ... волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$);
- 4) ... волны имеют разную частоту ($\nu_1 \neq \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).

9. Какие из излучений используются для исследования структуры и внутренних дефектов твердых тел и конструкций?

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| А. Ультрафиолетовое излучение. | 1) А. |
| Б. Гамма-излучение. | 2) А и Б. |
| В. Видимое излучение. | 3) А, В, Д. |
| Г. Радиоволны. | 4) Б и Д. |
| Д. Рентгеновское излучение. | |

10. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа (в середине) и спектры поглощения паров водорода и гелия. В состав неизвестного газа входит(-ят) ...



- 1) Водород.
- 2) Гелий.
- 3) Водород и гелий.
- 4) Ни водород, ни гелий.

11. Два автомобиля движутся в одном и том же направлении со скоростями v_1 и v_2 относительно поверхности Земли. Скорость света от фар первого автомобиля в системе отсчета, связанной с другим автомобилем, равна:

- 1) $c + (v_1 + v_2)$.
- 2) c .
- 3) $c + (v_1 - v_2)$.

12. Вопрос с профессиональной направленностью:

На перевозимом грузе имеется данная маркировка. Найти и написать наименование маркировки и её применение.



Решение задач.

Задача № 1. На дифракционную решётку, направлена монохроматическая волна, постоянная которой равна 0,01 мм. Первый дифракционный максимум получен на экране, смещённом на 4 см от первоначального направления света. Расстояние между экраном и решёткой равно 70 см. Определить длину волны монохроматического излучения.

Задача № 2. Два когерентных луча с длинами волн 504 нм пересекаются в одной точке на экране, оптическая разность хода лучей равна 18,14 мкм. Что будет наблюдаться в этой точке: усиление или ослабление света.

Задача № 3. Длина волны, соответствующая красной линии спектра водорода, в вакууме равна 656,3 нм, а в стекле – 410 нм. Определить показатель преломления стекла для этого света?

Задача № 4. Под каким углом виден первый максимум? Дифракционная решётка содержит 600 штрихов на 1 мм. На решётку падает свет длиной волны 500 нм.

Задача № 5. В некоторую точку пространства приходит излучение с оптической разностью хода волн 1,9 мкм. Определить, усилится или ослабнет свет в этой точке, если длина волны 500 нм.

Задача № 6. Длина волны желтого света паров натрия в воздухе равна 589 нм. Какова длина волны жёлтого света паров натрия в стекле с показателем преломления 1,56.

Задачи с профессиональной направленностью

1. Определите световую отдачу электрической лампы, если она излучает 110 Дж энергии в минуту, а её мощность равна 80 Вт.

2. Освещённость участка автотранспортного предприятия (АТП) 20 м² равна 150 лк. Определите, какое количество светодиодных ламп необходимо для освещения данного участка, если величина светового потока одной лампы 600 лм.

3. Освещённость бумаги, находящейся на расстоянии 3 м от лампы равна 30 лк. Какой световой поток падает на бумагу, если её размеры 0,2×0,15 м и если считать освещённость во всех точках бумаги? На какой высоте над столом висит лампа?

4. Скипидар применяют для разбавления красок. Предельный угол полного отражения для луча света при переходе из скипидара в воздух равен 42°. Определите скорость распространения света в скипидаре.

5. На территории автотранспортного предприятия (АТП), на высоте 30 м установлен прожектор. Освещённость равна 10 лк. Определите светотдачу прожектора, если мощность его лампы 200 Вт.

6. В административном здании автотранспортного предприятия (АТП) для улучшения освещённости используют два источника света, дающие световые потоки по 300 лм каждый. Они помещены на высоте 2 м и на расстоянии 1 м друг от друга над горизонтальной поверхностью. Чему равна освещённость на поверхности на середине расстояния между ними и в точках под источниками света.

