

## C1 «ОПТИКА»

Проволочное кольцо окунули в мыльный раствор и расположили вертикально. При освещении мыльной пленки красным монохроматическим светом в отраженном свете наблюдаются чередующиеся красные (светлые) и темные горизонтальные полосы. При освещении пленки солнечным светом в отраженном свете наблюдаются горизонтальные цветные полосы.

- 1) Назовите наблюдаемое явление и объясните, при каком условии образуются в первом случае светлые (красные) полосы.
- 2) Объясните, почему во втором случае в красный цвет окрашены нижние части цветных полос.

### Образец возможного решения (рисунок не обязателен)

Элементы ответа:

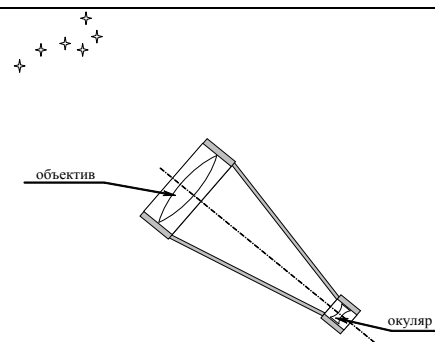
- 1) Указано, что в опыте наблюдаются явление интерференции света. Приведено объяснение образования интерференционного максимума: максимум образуется в тех местах пленки, где разность хода волн, отраженных от двух поверхностей пленки, достигает четного числа полуволн. (Либо это объяснение приведено в виде рисунка и соответствующей формулы).
- 2) Указано, что толщина пленки увеличивается книзу. Поэтому условие интерференционного максимума для нижней части цветных полос будет выполняться для видимого света с максимальной длиной волны, т.е. красного.

Если кольцо диаметром 3—4 см, согнутое из тонкой проволоки, окунуть в раствор мыла или стирального порошка, то, вынув его из раствора, можно обнаружить радужную пленку, затягивающую отверстие кольца. Если держать кольцо так, чтобы его плоскость была вертикальна, и рассматривать пленку в отраженном свете на темном фоне, то в верхней части пленки через некоторое время будет видно растущее темное пятно, окольцованное разноцветными полосами. Как чередуется цвет полос в направлении от темного пятна к нижней части кольца? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали.

### Ответ

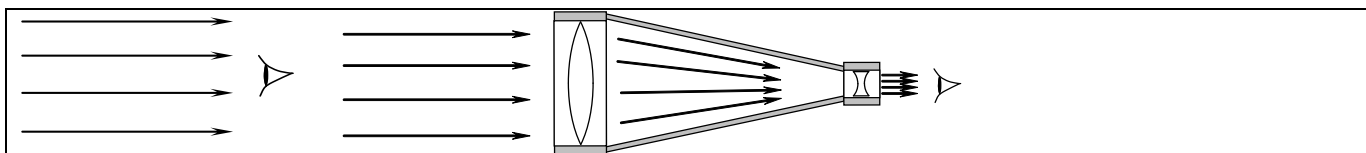
Под темным пятном пленка окрашена в фиолетовый цвет, затем в синий и т.д. поочередно в все цвета радуги.

Для наблюдения за ночным небом два друга купили себе по телескопу. Устройство этих двух телескопов (см. схему) и используемые материалы абсолютно одинаковые. Единственное различие в том, что у одного из них диаметр объектива равен 15 см, а у другого – 30 см. Размеры окуляра и его оптическая сила у обоих телескопов одинаковые. В какой из телескопов лучше видны неяркие звёзды? Объясните свой ответ.



### Образец возможного ответа

Ночью на поверхность земли падает свет от звёзд. Поскольку звёзды сильно удалены от Земли, свет от них можно считать параллельным лучом (не расходящимся и не сходящимся). При рассматривании звезд без каких либо оптических приборов, в глаз попадает некоторая часть света от каждой звезды. Однако при использовании, например, телескопа, в глаз попадает больше света от рассматриваемой звезды (см.рисунок)



Очевидно, чем больше объектив телескопа, тем больше света от звезды попадает на линзу и тем больше его попадает в глаз наблюдателя. Поэтому в телескоп с большим объективом лучше видны неяркие звёзды, от которых до Земли доходит мало света.

### Критерии оценки выполнения задания

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ, и полное верное объяснение с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае – <i>распространение света от дальних объектов пучком параллельных лучей</i> ).	3
---	---

Тонкая линза Л даёт чёткое действительное изображение предмета АВ на экране Э (см. рис. 1). Что произойдёт с изображением предмета на экране, если верхнюю половину линзы закрыть куском чёрного картона К (см. рис. 2)? Постройте изображение предмета в обоих случаях. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения

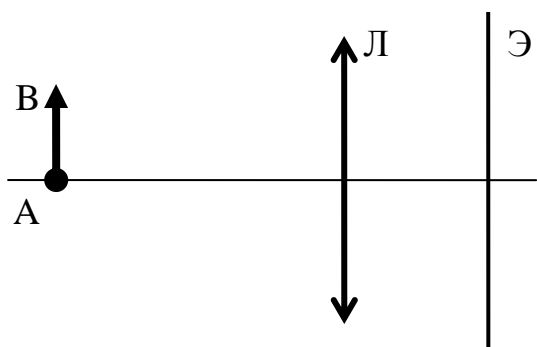


Рис. 1

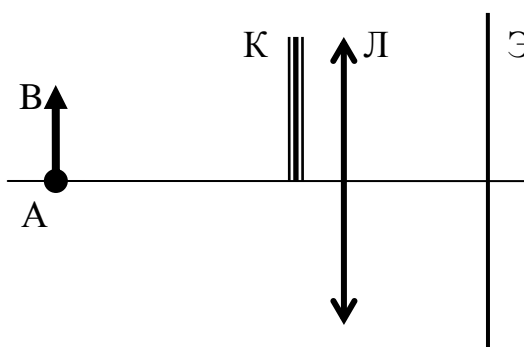


Рис. 2

### Образец возможного решения

1. Изображением точки в тонкой линзе служит точка. В данной задаче это значит, что все лучи от любой точки предмета, давая действительное изображение, пересекаются за линзой в одной точке.
2. Пока картон не мешает, построим изображение в линзе предмета АВ, используя лучи, исходящие из точки В (см. рисунок 3). Проведя луч 1 через центр линзы, находим точку В' – изображение точки В. Проводим луч 2, попутно находя задний фокус линзы. Затем проводим лучи 3 и 4.
3. Кусок картона К перехватывает лучи 1 и 2, но никак не влияет на ход лучей 3 и 4 (см. рисунок 4).
- 4). Благодаря этим и аналогичным им лучам изображение предмета продолжает существовать на прежнем месте, не меняя формы, но становится темнее, т.к. часть лучей (например, лучи 1 и 2) больше не участвуют в построении изображения.

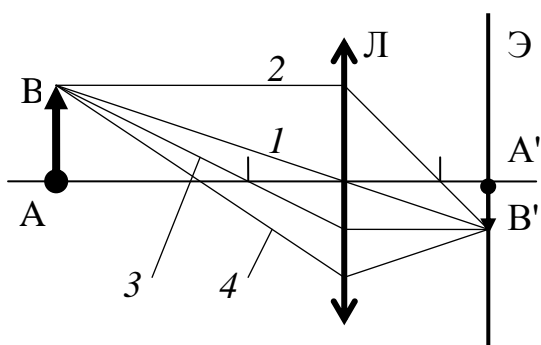


Рис. 3

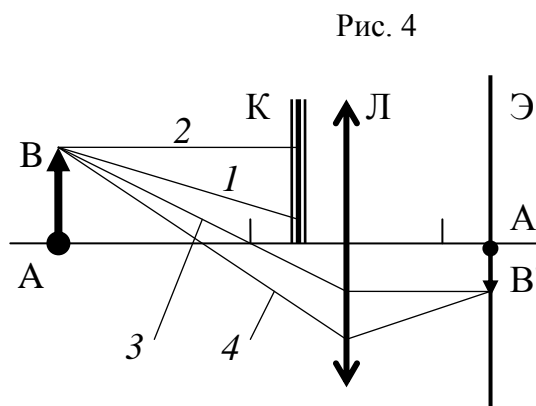


Рис. 4

<b>Критерии оценки выполнения задания</b>	
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае – <i>изображение осталось, но стало менее ярким</i> ), и исчерпывающие верные рассуждения с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае – <i>тот факт, что изображением точки в тонкой линзе служит точка</i> ).	3