

Задания

Задание 16 № 10321

Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно F . На главной оптической оси слева от линзы на расстоянии $a = 2,5F$ от неё находится точечный источник света. Горизонтальная ось Ox совпадает с главной оптической осью линзы.

Выберите два верных утверждения.

- 1) Изображение точечного источника света будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё.
- 2) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы уменьшится на величину $l = F$, то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё.
- 3) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы станет равным $3,5F$, то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё.
- 4) Если линзу сместить перпендикулярно главной оптической оси, не изменяя расстояния a от точечного источника света до линзы, то оптическая сила линзы не изменится.
- 5) Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол α , то изображение точечного источника света повернется относительно оси Ox на угол 2α .

Решение.

Формула тонкой линзы $\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$.

Проверим правильность утверждений.

- 1) В первом случае $a = 2,5F$. По формуле тонкой линзы

$$b = \frac{aF}{a-F} = \frac{2,5F}{1,5} = \frac{5}{3}F.$$

Изображение находится между первым и вторым фокусом. Утверждение 1 — неверно.

- 2) Во втором случае $a = 1,5F$. По формуле тонкой линзы

$$b = \frac{aF}{a-F} = \frac{1,5F}{0,5} = 3F.$$

Это обратная ситуация к первому случаю и изображение будет находиться за вторым фокусом. Утверждение 2 — верно.

- 3) В третьем случае $a = 3,5F$. По формуле тонкой линзы

$$b = \frac{aF}{a-F} = \frac{3,5F}{2,5} = \frac{7}{5}F.$$

Изображение находится между первым и вторым фокусом. Утверждение 3 — неверно.

- 4) Оптическая сила линзы не зависит от расположения источника. Утверждение 4 — верно.

5) Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол α , то изображение точечного источника света продолжит находиться на оси Ox (по правилам построения изображений в тонкой линзе). Утверждение 5 — неверно.

Ответ: 24.