

Глаз человека

ЗАДАЧА 1. (*Всеросс., 1995, ОЭ, 9*) На столе стоят две одинаковые шахматные фигуры. Учащийся посмотрел на фигуры попеременно левым глазом и правым, не изменяя положения головы и держа её так, чтобы фигуры были на одном уровне с глазами. Затем он зарисовал изображения, получившиеся при взгляде одним и другим глазом (рис.). Определите высоту фигур. Можно считать, что все видимые углы малы и для них справедливы утверждения, что $\sin \varphi \approx \varphi$ и $\cos \varphi \approx 1$. Расстояние между глазами примите равным 65 мм. При решении задачи можно пользоваться измерительной линейкой.



рис 9

ЗАДАЧА 2. (*МФТИ, 1999*) Часовщику необходимо рассматривать детали часов, размеры которых в $N = 3$ раза меньше, чем то минимальное расстояние между двумя точками, которое он может рассмотреть с расстояния наилучшего зрения $L = 25$ см. Чему равно максимальное фокусное расстояние лупы (собирающая линза), которую он должен использовать, чтобы рассмотреть эти детали? При использовании лупы глаз наблюдателя аккомодирован на бесконечность, а рассматриваемые предметы расположены в фокальной плоскости лупы.

$$\text{коэф. } \varepsilon \approx \frac{N}{L} = \mathcal{A}$$

ЗАДАЧА 3. (*МФТИ, 1999*) Пожилой человек хорошо видит удалённые предметы начиная с бесконечности и до минимального расстояния $l = 2$ м (хрусталик глаза этого человека не в состоянии сфокусировать на сетчатке предметы, расположенные ближе $l = 2$ м). В каких очках (с минимальной оптической силой линз) этот человек сможет читать газету с расстояния наилучшего зрения $L = 25$ см? Расстоянием между глазами и линзами очков пренебречь.

$$\text{длинн } \varepsilon \cdot \varepsilon = \frac{L}{l} = \mathcal{D}$$

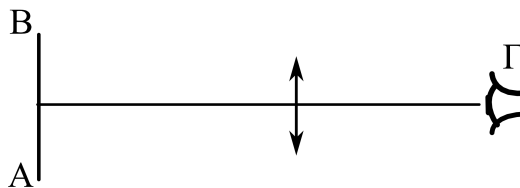
ЗАДАЧА 4. (МФТИ, 1999) Коллекционер марок, вооружённый лупой (собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 10$ см), в состоянии рассмотреть фрагменты марки с минимальным размером $l = 0,1$ мм. Какого размера фрагменты марки он сможет рассмотреть без лупы с расстояния наилучшего зрения $L = 25$ см? При использовании лупы глаз наблюдателя аккомодирован на бесконечность, а рассматриваемые предметы расположены в фокальной плоскости лупы.

$$\text{min } \varphi_{\text{г}}' = \frac{d}{l} = \nu$$

ЗАДАЧА 5. (МФТИ, 1999) Близорукий человек хорошо видит близко расположенные от него предметы вплоть до расстояния $l = 60$ см (хрусталик глаза этого человека не в состоянии сфокусировать на сетчатке предметы, расположенные дальше расстояния $l = 60$ см). Ему предложили воспользоваться очками с оптической силой $D = -1,5$ дптр. На каком максимальном удалении он сможет отчётливо видеть предметы в этих очках? Расстоянием между глазами и линзами очков можно пренебречь.

$$\text{max } g = \frac{l(a+1)}{l} = \tau$$

ЗАДАЧА 6. («Физтех», 2021, 11) Тонкая линза с фокусным расстоянием 9 см закреплена на штативе. На стене висит небольшая круглая картина AB диаметром $H = 9$ см на расстоянии 36 см от линзы (см. рис.). Наблюдатель рассматривает глазом Γ действительное изображение картины в линзе, аккомодировав глаз на расстояние 24 см. Глаз и центр картины находятся на главной оптической оси линзы.



1. На каком расстоянии x от линзы расположен глаз?
2. Найти минимальный диаметр D_m линзы, при котором наблюдатель сможет увидеть целиком всё изображение картины.
3. На каком расстоянии от линзы и где между картиной и её изображением в линзе следует поместить небольшой непрозрачный экран, чтобы не видеть ни одной детали изображения?

Размерами зрачка глаза и экрана пренебречь по сравнению с диаметром линзы.

$$1) x = 36 \text{ см}; 2) D_m = 4,5 \text{ см}; 3) z = 12 \text{ см от линзы, слева}$$

ЗАДАЧА 7. («Физтех», 2021, 11) Очень близорукий человек с практически нулевым пределом аккомодации глаза реально не различает с расстояния 25 см буквы мелкого печатного текста. Он имеет очки для рассматривания удалённых предметов и очки для чтения текста с расстояния 25 см. Известно, что отношение оптических сил этих очков равно 2. Считать, что очки расположены вплотную к глазу.

1. С какого расстояния x человек может прочитать текст без очков? Найти оптическую силу его очков для рассматривания удалённых предметов.
2. Очки какой оптической силы потребуются этому человеку для работы на компьютере при рассматривании экрана с расстояния 50 см?

$$D_1 = 12,5 \text{ см}, D_2 = x \text{ (длинн } 8 - \text{); } D_3 = 6 \text{ см}$$

ЗАДАЧА 8. («Покори Воробьёвы горы!», 2015, 10–11) Тонкая линза, используемая в качестве лупы, дает на поверхности стола чёткое изображение нити лампы, висящей под высоким потолком комнаты, если линза находится на расстоянии $l = 6$ см. С каким увеличением будет наблюдаться текст на лежащей на столе странице, если глаз наблюдателя будет находиться на расстоянии $L = 30$ см от рассматриваемого изображения?

$$9 = \frac{l}{L} + 1 = 1$$