

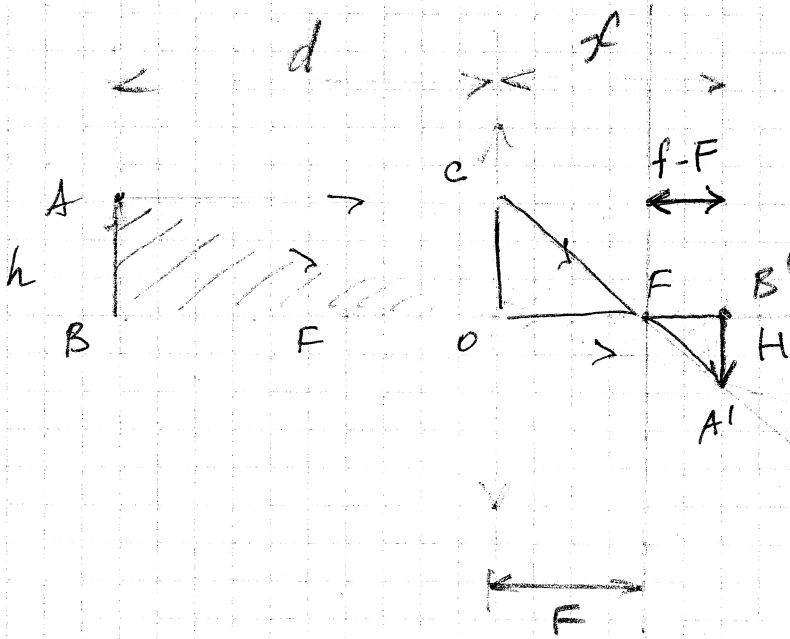
Формула Томаса для мезонов.

Красивая!!!

Классы -8 №5, 6, 7 (сп.) №3, 2 (гор.) стр. 114

Задача: Зная где находится мезон и зная \vec{K} -ую мезона - построить его изображение.

Чтобы вывести формулу построим чертёж.



d - расстояние от предмета до линзы

f - от линзы до изображения

F - фокусное расстояние (от оптического центра до фокуса)

Рассмотрим две пары треугольников

(*) $\triangle ABO \sim \triangle A'B'O$ все углы равны,
знаем высоту!

h - высота предмета;

H - высота изображения.

Запишем соотношение подобия для (*):

$$(**) \frac{H}{h} = \frac{f}{d};$$

Другие пары треугольников

$\triangle CFO \sim \triangle A'FB'$

$$(***) \frac{H}{h} = \frac{f-F}{F}$$

Теперь уравниваем правые части (***) и (***)

$$\frac{f}{d} = \frac{f-F}{F}; \quad \frac{f}{d} = \frac{f}{F} - 1$$

можем левую и правую часть на f

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{f}$$

Тогда так:

$$\boxed{\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}} \quad (1)$$

Ф-на тоньше линзы

Тогда так $\frac{1}{F} = D$ (оптическая сила) то

$$\boxed{\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D} \quad (2)$$

Будем менять расстояние от предмета до линзы и будем находить расстояние от линзы до изображения

Из (1) выразим f :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d}; \quad \frac{1}{f} = \frac{d-F}{F \cdot d};$$

Решим др-на $f = \frac{F \cdot d}{d-F}$

Пусть:

1) $d = 2F \Rightarrow f = \frac{F \cdot 2F}{2F-F} = \frac{2F^2}{F} = 2F.$

2) $d = 11F$ (где удобна цифра)

$$f = \frac{F \cdot 11F}{11F-F} = \frac{11F^2}{10F} = 1.1F$$

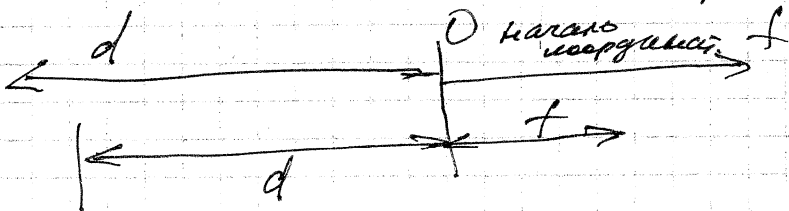
3) $d = 1.1F; f = 11F$ (воспользовались обратной темной линзой)

4) $d < F$ Знаменатель становится отрицательным

установившим.

Изображение становится мнимым!

Под d и f следует понимать координаты предмета и изображения



$f > 0$ — действительное изображение

$f < 0$ — мнимое

$F > 0$ — собирающая линза

$F < 0$ — рассеивающая линза

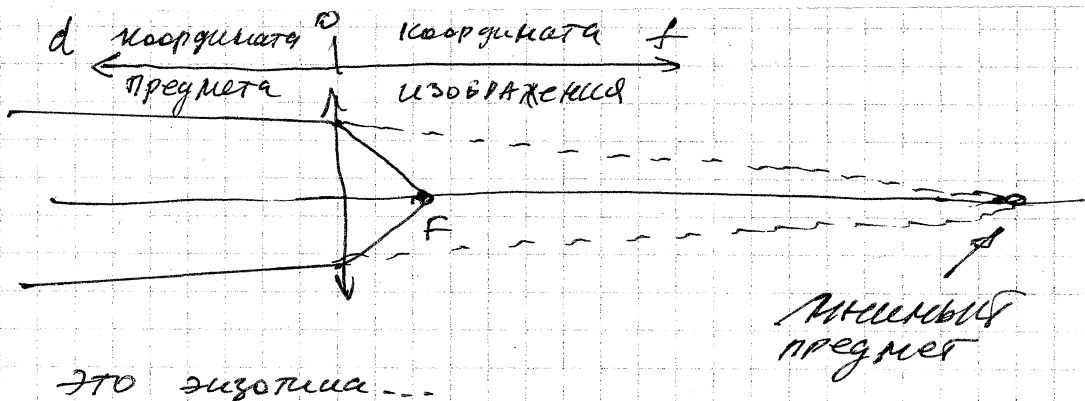
Можно ли сделать $d < 0$? предмет не можем протащить сквозь линзу вправо.

Однако, можно пустить через линзу сходящийся пучок света!

Формально можно говорить и о мнимом предмете!

$d > 0$ — действительный предмет

$d < 0$ — мнимый предмет



это эзотика...

Задача

N 2 (с. 112 Керн ср. ур-нь)

Определите фокусное расстояние рассеивающей линзы, если предмет находится от линзы на расстоянии 15 см, а его изображение получается на расстоянии 6 см от линзы.

Дано

$$d = 15 \text{ см}$$

$$f = \underbrace{-6 \text{ см}}_{\text{рассеивающая!}}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{f+d}{fd}$$

$$F = \frac{fd}{f+d}$$

F = ?

можно считать и в сантиметрах!

$$F = \frac{-6 \text{ см} \cdot 15 \text{ см}}{-6 \text{ см} + 15 \text{ см}} = \frac{-90 \text{ см}^2}{10 \text{ см}} = -10 \text{ см}$$

Получили $F < 0$ т.е. рассеивающая

линзы как зеркало в условиях задачи.

Ответ: $F = -10 \text{ см}$.

№3 (с. 112 Кирин ср. ур. тев).

При помощи собирающей линзы с фокусным расстоянием 6 см . получают мнимое изображение рассматриваемой монеты на расстоянии 18 см от линзы. На каком расстоянии от линзы расположена монета?

Дано:

$$F = 6 \text{ см}$$

$$f = -18 \text{ см}$$

$$d = ?$$

Решение

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{f} = \frac{f - F}{F \cdot f}$$

$$d = \frac{F \cdot f}{f - F}$$

f - координата
изображения

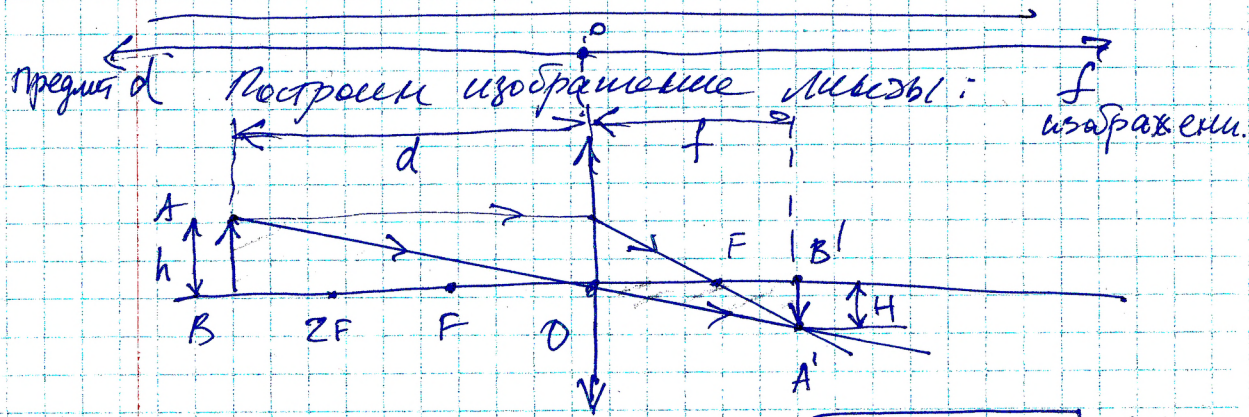
$$d = \frac{6 \text{ см} \cdot (-18 \text{ см})}{-18 \text{ см} - 6 \text{ см}} = \frac{-18 \text{ см}^2}{(-24 \text{ см})} = \frac{-18}{-4} \text{ см} = 4,5 \text{ см}.$$

Далее пишем самоответ-
гельную!

Линейное увеличение ЛМЗЫ

Д.З. конспект!!!

задачи: Керри-8 №3-7 год. ср 115.
на сайте!



Григорианская буква гамма

$$\Gamma = \frac{H}{h}$$

Лин-е
увелич.
ЛМЗЫ.

Линейное увеличение ЛМЗЫ — физическая величина, равная отношению высоты изображения к высоте предмета.

Безразмерная!

Рассмотрим два треугольника

$$\triangle ABO \sim \triangle A'B'O$$

Из подобия вытекает:

$$\frac{H}{h} = \frac{f}{d} \quad \text{то есть}$$

$$\Gamma = \frac{f}{d}$$

Пусть $d > 0$ (т.е. имеем дело только с действительными предметами)

Тогда — если $\Gamma > 0$ то изображение действительное

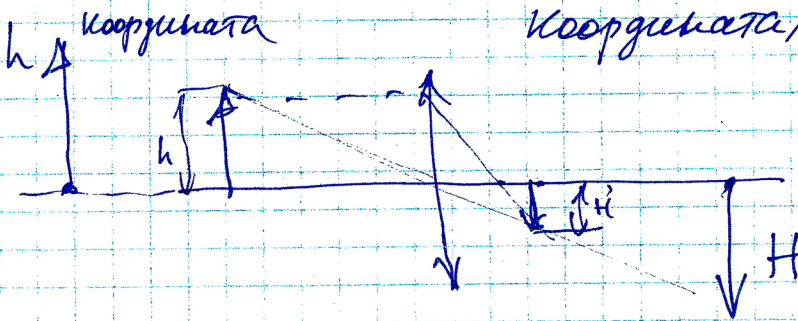
— если $\Gamma < 0$ то мнимое!

А что с увеличением?! Надо брать $|\Gamma|$!
модуль

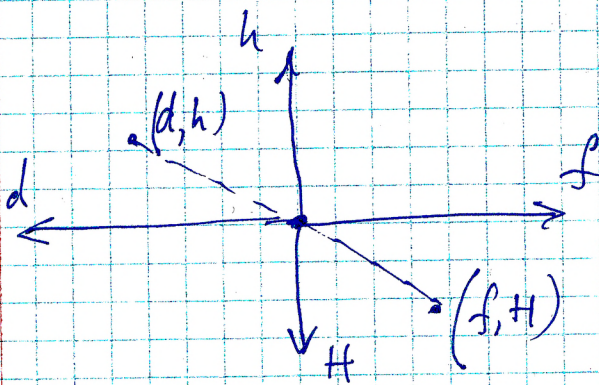
Если $|\Gamma| > 1$ — увеличенное изображение,

если $|\Gamma| < 1$ — уменьшенное изображение

Нам нужно оставить h и H не высотами а координатами!



Подчеркните система координат для задания предмета (d и h) и изображения (f и H)



$$f = d \frac{F}{d - F}$$

$$H = h \frac{F}{d - F}$$

Это формулы преобразования из пространства предметов в пространство изображений.

Задача

(Желтый заданный Риммевена) №1120

Рассматриваем предмет в собирающую линзу и располагаем его на расстоянии 4 см от неё, получаем его мнимое изображение, в 5 раз больше самого предмета. Какова оптическая сила линзы?

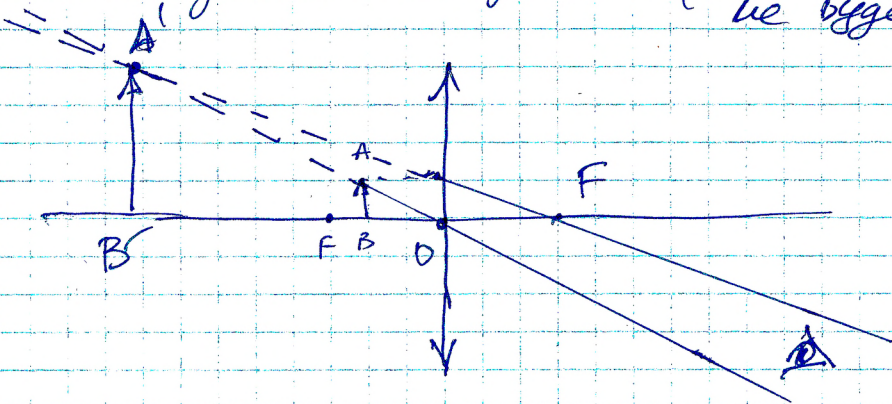
дано:

$$d = 4 \text{ см}$$

$$\Gamma = -5$$

D = ?

Дадим имя выражению (то используется её не будем!)



$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D$$

$$\Gamma = \frac{f}{d}; f = \Gamma \cdot d \Rightarrow \frac{1}{d} + \frac{1}{\Gamma \cdot d} = D$$

$$\Rightarrow D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d} \cdot \frac{1}{\Gamma} = \frac{1}{d} \left(1 + \frac{1}{\Gamma} \right) = \frac{1}{d} \cdot \frac{\Gamma + 1}{\Gamma}$$

$$D = \frac{\Gamma + 1}{\Gamma \cdot d}$$

Всё надо в метрах считать, т.к. D - диоптрии.

$$D = \frac{-5 + 1}{-5 \cdot 4\text{м}} \cdot 100 = \frac{+4}{+20} \cdot 100 \frac{1}{\text{м}} = 20 \text{ дптр}$$

Ответ: $D = 20 \text{ дптр}$.