

Виртуальный эксперимент на уроках физики

Захарова И.В.
Учитель физики
МОУ «Мещеринская СОШ №1»

Виртуальный эксперимент

- Нагляден и запоминаем
- Моделирует ситуации, недоступные в реальных экспериментах,
- Экономит время, изменяя временной масштаб
- Делает акцент на понимание сущности явления
- Воспроизводит тонкие детали
- Изменяет в широких пределах параметры и условия экспериментов,
- Выводит одновременно на экран графики зависимости величин,
- Компенсирует недостаток оборудования в физической лаборатории школы.



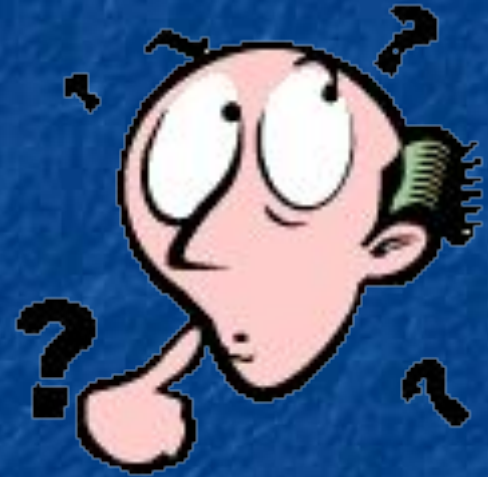
НО

**Не заменяет
реальный
физический
эксперимент !!!**



Трудности

- нет компьютеров...
- это сложно!
- а как это применять?



Как применять?

- *Урок изучения, повторения или закрепления изученного материала.*
- *Урок - исследование.*
- *Урок решения задач с последующей компьютерной проверкой.*



Урок изучения, повторения или закрепления изученного материала.

- В ходе обычного урока физики в классе при объяснении нового материала учитель проводит виртуальный эксперимент с применением мультимедийного видеопроектора, ученики наблюдают за ходом физического процесса на экране. Выводы записывают в тетрадь, отвечают на контрольные вопросы.



Дифракция света. Дифракционная решетка.

11 класс

Дифракция

- *Дифракцией* света называется явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий.

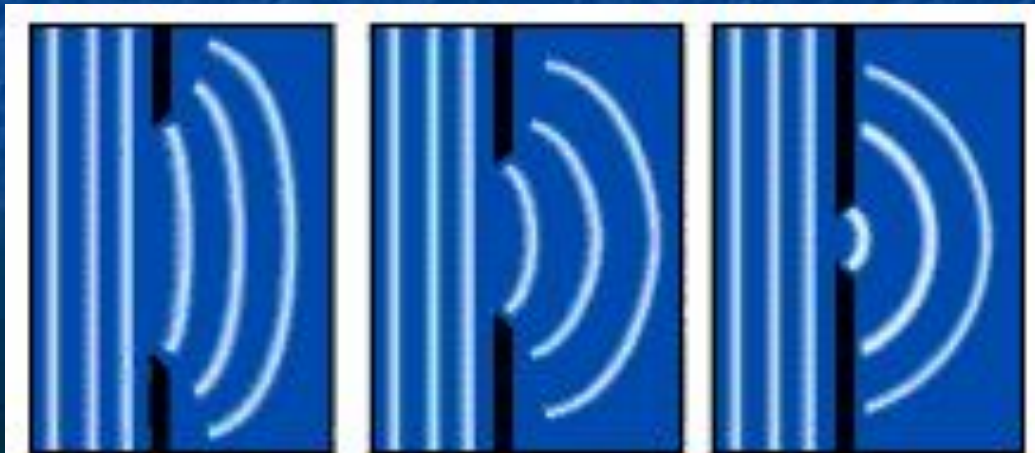
- При дифракции световые волны огибают границы непрозрачных тел и могут проникать в область геометрической тени.

- Объяснение дифракции на основе *принципа Гюйгенса–Френеля*:

каждая точка волнового фронта является источником вторичных волн.

Дифракционная картина является результатом интерференции вторичных световых волн.

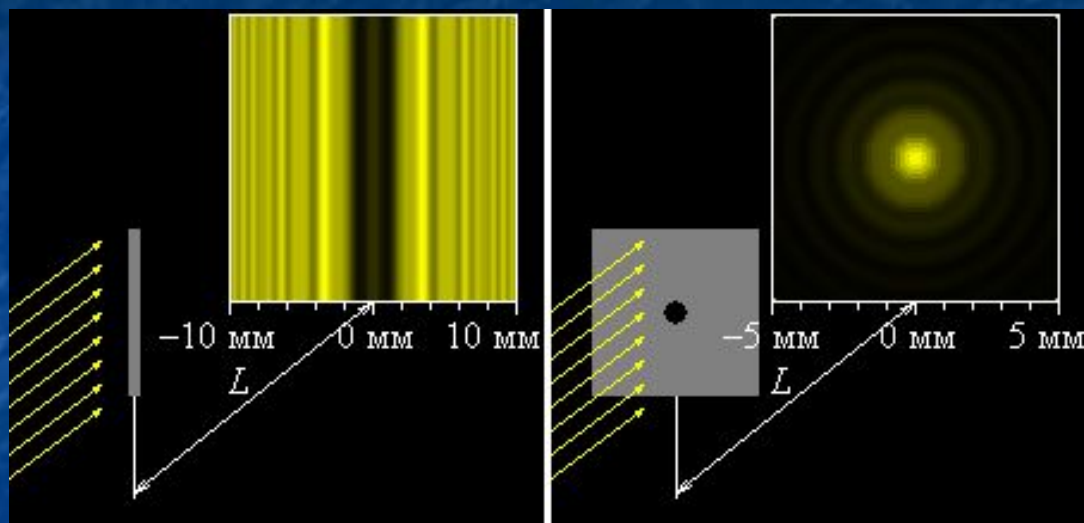
- Дифракция хорошо наблюдается только на расстояниях



Дифракционная картина представляет собой чередование светлых и темных полос.

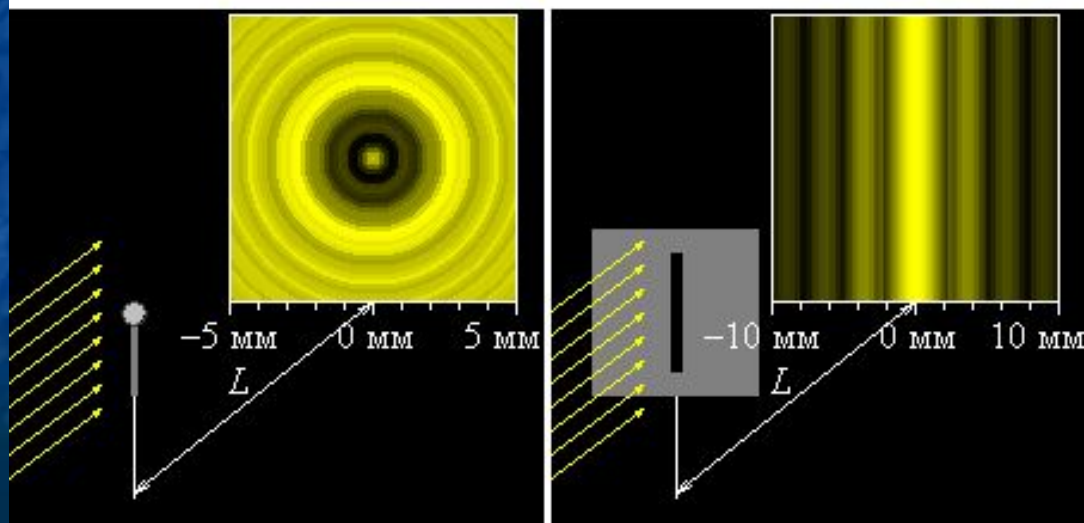
Модель «Дифракция света» Физикон

- Дифракция от узкой щели
- Дифракция от круглого отверстия
- Дифракция от узкой преграды
- Дифракция от круглого препятствия



Игла

Круглое отверстие



Шарик

Щель

Применение дифракции

- На явлении дифракции основано устройство *дифракционных решеток*.
- *Дифракционная решетка* - совокупность большого количества узких щелей, повторяющихся через расстояние d .
- Расстояние d называется *периодом дифракционной решетки*.



Дифракционные решетки

отражательные

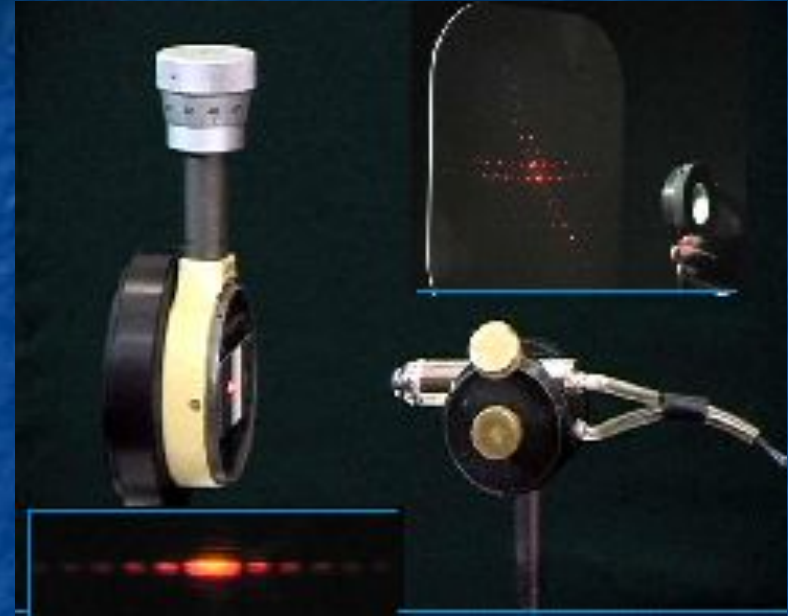
(штрихи нанесены на металлическую поверхность)

прозрачные

(штрихи нанесены на стеклянную поверхность).

Наблюдение явления прохождения света через дифракционную решетку

- При прохождении через дифракционную решетку световая волна длиной λ на экране будет давать последовательность минимумов и максимумов интенсивности.

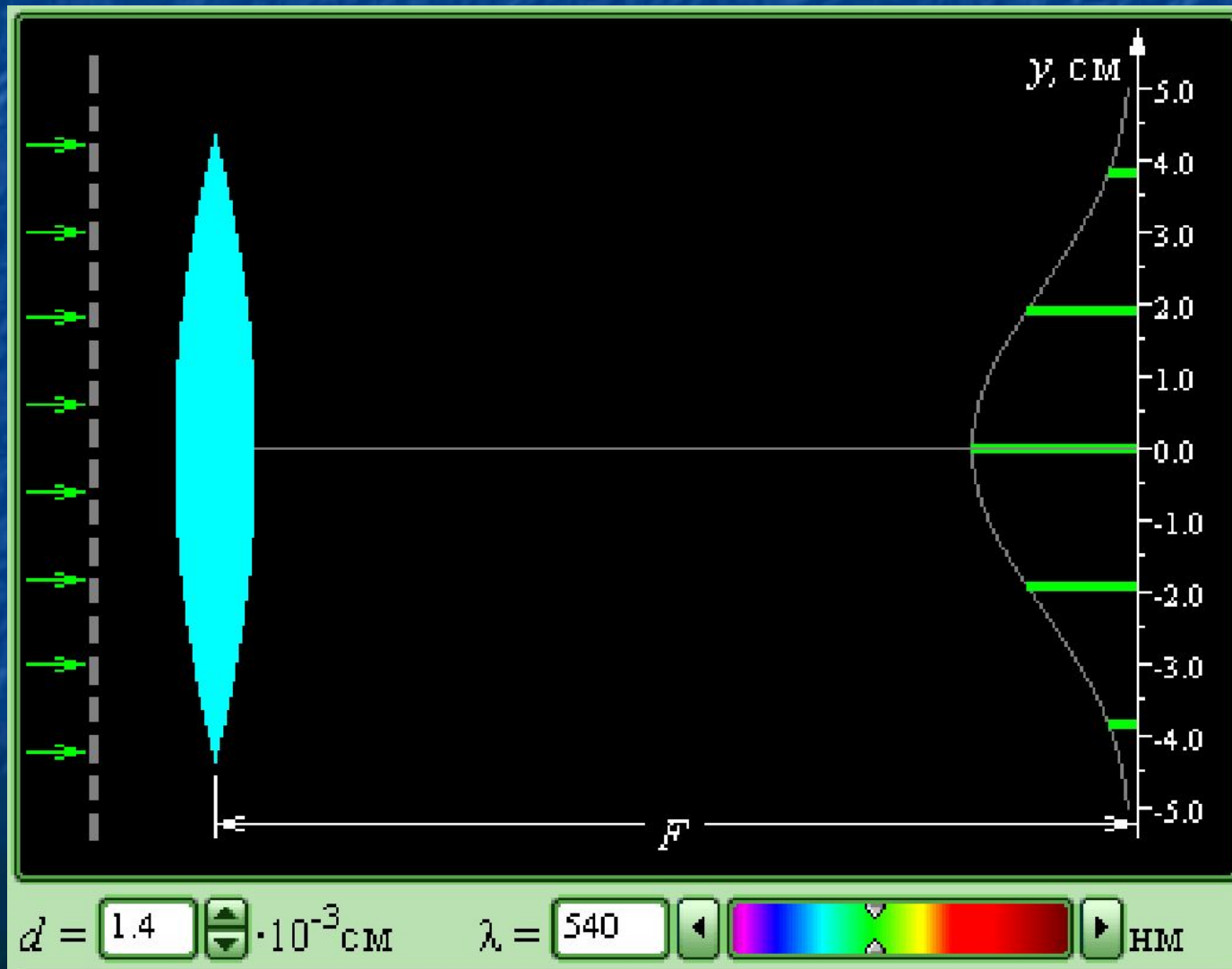


Как изменится дифракционная картина при

- изменении длины волны падающего света;
- изменении периода дифракционной решетки.

Работа с моделью «Дифракционная решетка»

«Физика 7-11» Физикон



Цель: Изучить дифракционную картину при различных условиях.

■ Выполнение:

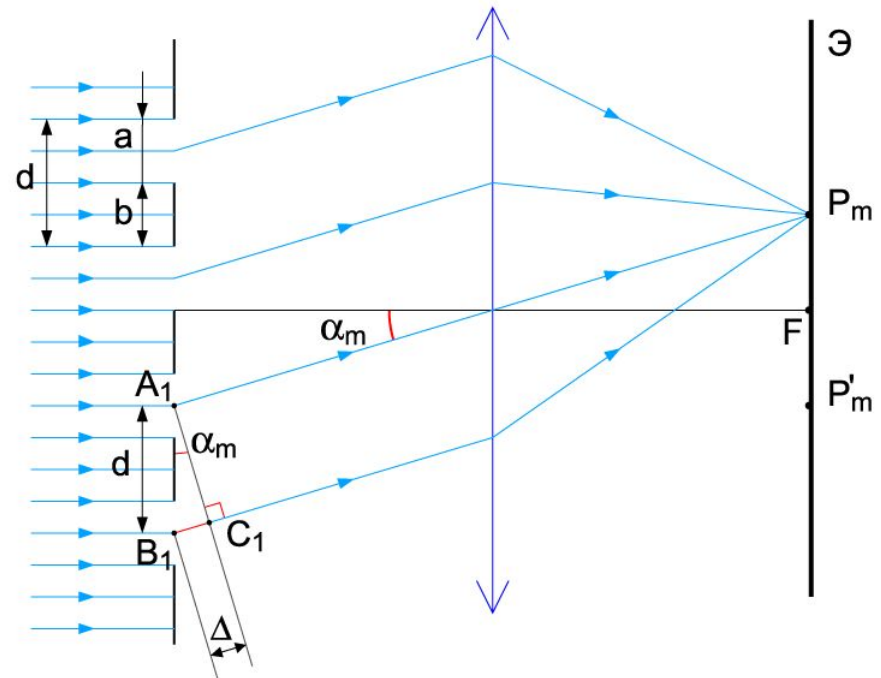
- Открыть модель «Дифракционная решетка» (раздел «Оптика», «Открытая физика»)
- Внимательно рассмотреть полученную дифракционную картину.
- Изменять длину волны. Как меняется дифракционная картина в зависимости от этого?
- Изменить период дифракционной решетки. Что изменилось в дифракционной картине? Какова зависимость изменений?
- При неизменной длине волны меняйте период дифракционной решетки. Как меняется число максимумов при этом?

Условие дифракционных максимумов

■ Максимумы интенсивности будут наблюдаться под углом α :

$$d \sin \alpha_m = m \lambda$$

d – период дифракционной решетки
 α_m – угол к нормали решетки, под которым
наблюдается максимум
 $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
 λ – длина волны падающего излучения



■ где m – целое число, называемое порядком дифракционного максимума.

Урок - исследование.

- Учащимся предлагается самостоятельно провести небольшое исследование, используя компьютерную модель, и получить необходимые результаты. В этом случае урок приближается к идеалу, так как ученики получают знания в процессе самостоятельной творческой работы, ибо знания необходимы им для получения конкретного, видимого на экране компьютера, результата. Разумеется, такой урок можно провести только в компьютерном классе.



Изучение теоремы об изменении кинетической энергии

$$A = \Delta E_k$$

*Изменение кинетической энергии тела
равно работе.....*

Цель нашей работы:

1. *Отработать умение вычислять значение кинетической энергии.*
2. *Отработать умение находить работу.*
3. *Выяснить для работы каких сил справедлива теорема об изменении кинетической энергии.*

Модель 1

Соскальзывание по наклонной плоскости.

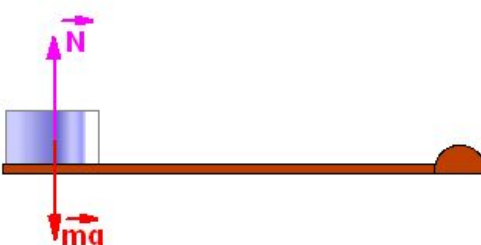
C:\DOCUME-1\serg\LOCALS-1\Temp\VarSFX0\main\main.prj - Stratum (Runtime)

Демонстрация

Физика

Работа и энергия

Работа силы тяжести при соскальзывании тела с наклонной плоскости



\overline{s} \overline{v} \overline{W}_k \overline{A}




График $v(t)$ Очистить

Масса
1 кг

Угол наклона плоскости
0°

$s = 0,00$ м
 $v = 0,00$ м/с
 $W_k = 0,00$ Дж
 $A = 0,00$ Дж

Управление

? X

Модель 2

Движение под действием силы трения.

C:\DOCUME~1\serg\LOCALS~1\Temp\VarSFX0\main\main.prj - Stratum (Runtime)

Демонстрация

Физика

Работа и энергия

Работа силы трения

$m = 1 \text{ кг}$

$\mu = 0,5$

$V_0 = 1 \text{ м/с}$

$l = 0,00 \text{ м}$

$v = 0,00 \text{ м/с}$

$W_k = 0,00 \text{ Дж}$

$A = 0,00 \text{ Дж}$

Очистить

Управление

Текст

?

Модель 3

Движение вверх по наклонной плоскости.

С:\DOCUME~1\serg\LOCALS~1\Temp\RarSFX0\main\main.prj - Stratum (Runtime)

Демонстрация

Физика

Работа и энергия

Работа внутренней и внешней сил

The diagram shows a block on an inclined plane with an angle $\alpha = 30^\circ$. Forces acting on the block are tension T (green arrow up the plane), normal force N (purple arrow perpendicular to the plane), and gravity mg (red arrow vertically down). A green arrow on the left indicates the direction of motion. A graph shows a vertical axis with labels A_{mg} (red), A_T (green), and W_k (blue), and a horizontal axis labeled t .

Вариант

Сила = Н

$t =$ с

$s =$ м

$v =$ м/с

$a =$ м/с²

$A_{mg} =$ Дж

$A_T =$ Дж

$W_k =$ Дж

Управление

Текст

Выводы из практической работы:

Кинетическая энергия равна половине произведения массы тела на квадрат его скорости.

**Работа равнодействующей сил
равна изменению кинетической энергии.
(теорема об изменении кинетической энергии)**

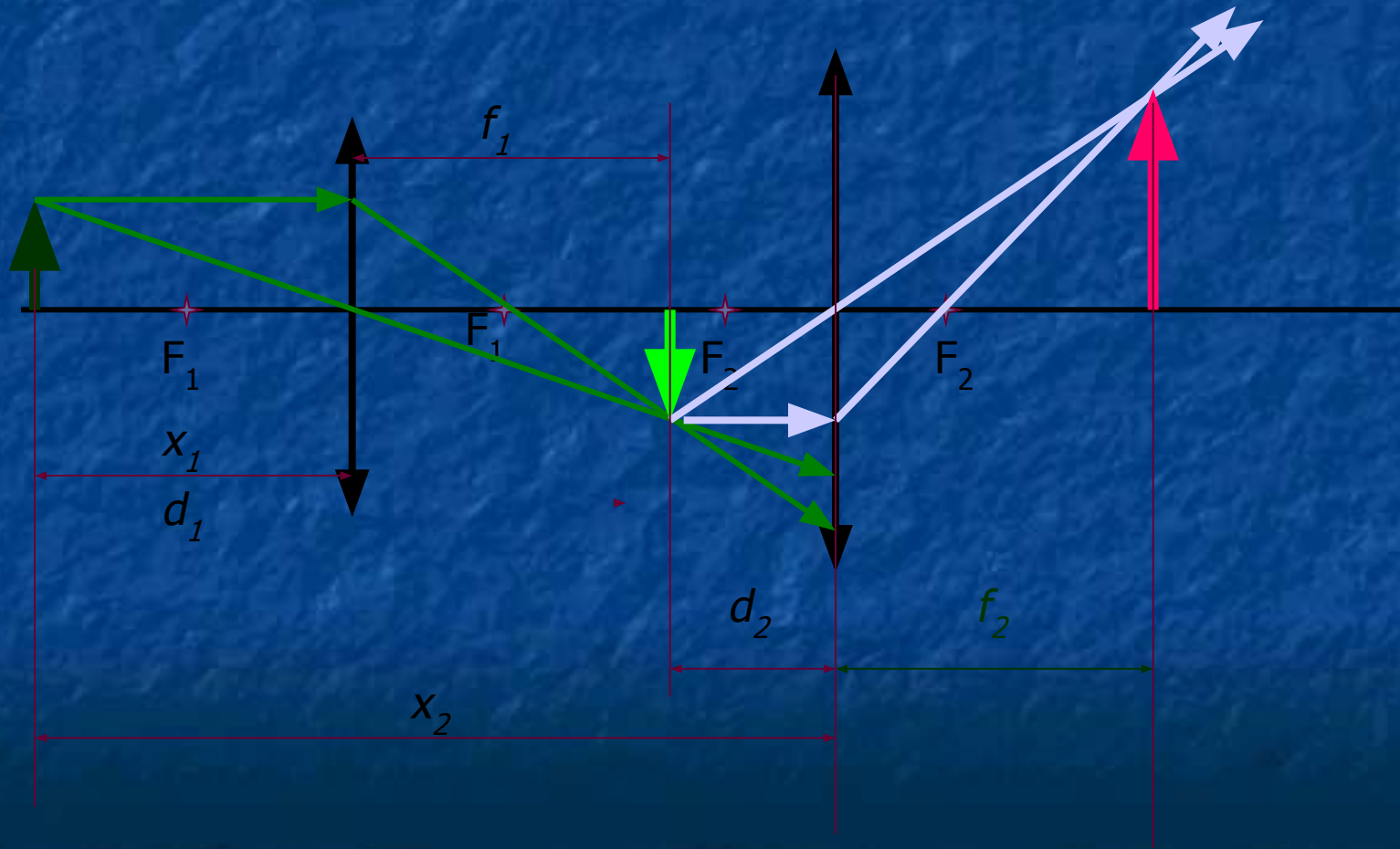
**Теорема об изменении кинетической энергии
справедлива для любых сил.**

Урок решения задач с последующей компьютерной проверкой.

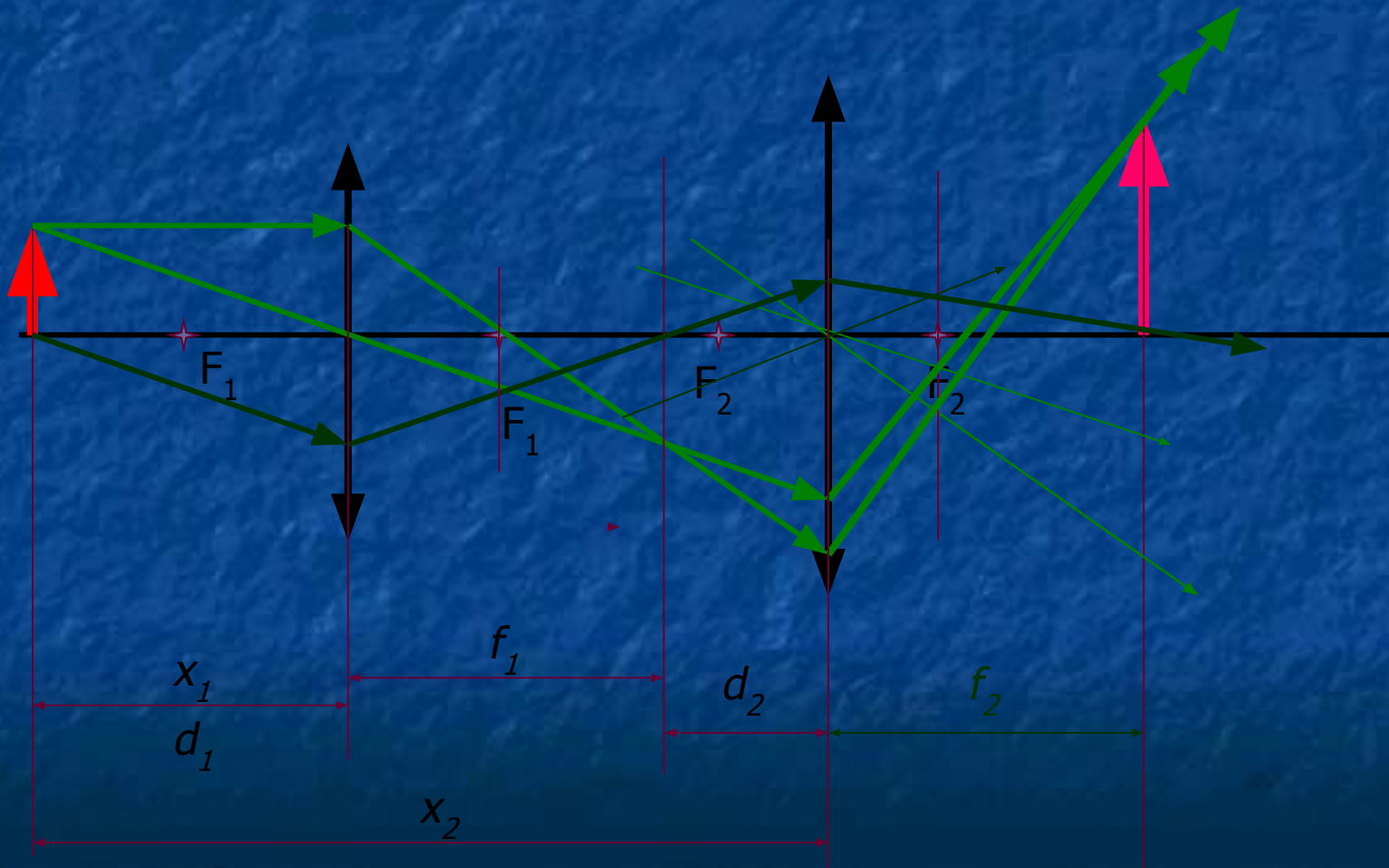
- Учитель предлагает учащимся для самостоятельного решения в классе или в качестве домашнего задания задачи, правильность решения которых они могут проверить, поставив затем компьютерные эксперименты.



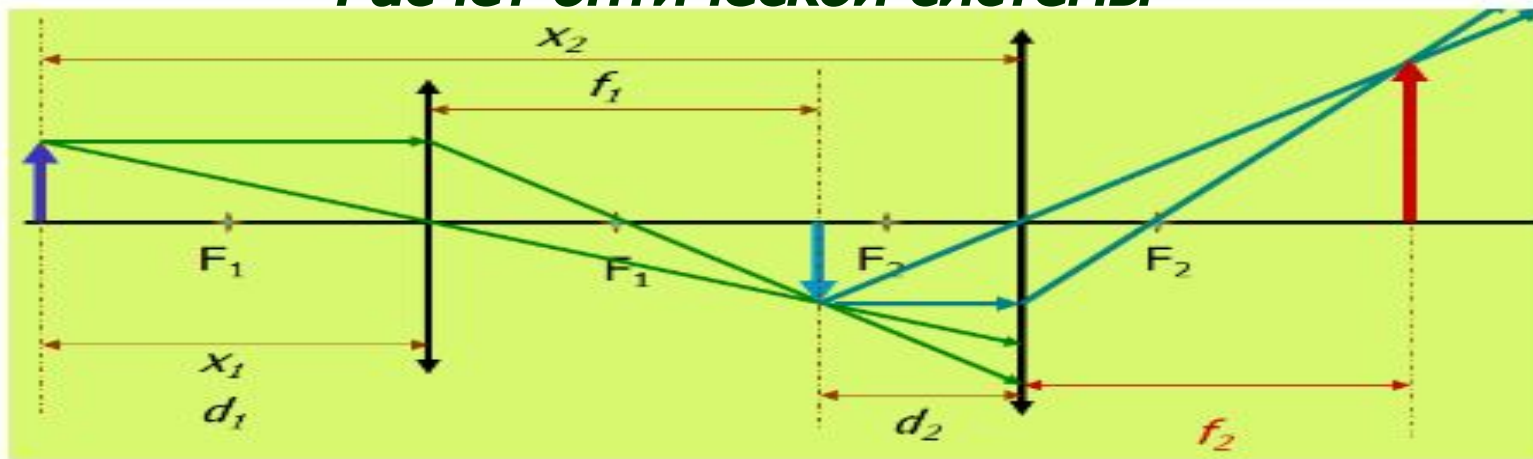
- Предмет расположен на расстоянии $x_1 = 40$ см от линзы, имеющей оптическую силу $D_1 = 5$ дптр. Вторая линза с оптической силой $D_2 = 6$ дптр расположена на расстоянии $x_2 = 100$ см от предмета. Определите, где находится изображение и каково поперечное увеличение, даваемое оптической системой.



Построение изображения в системе из двух линз.



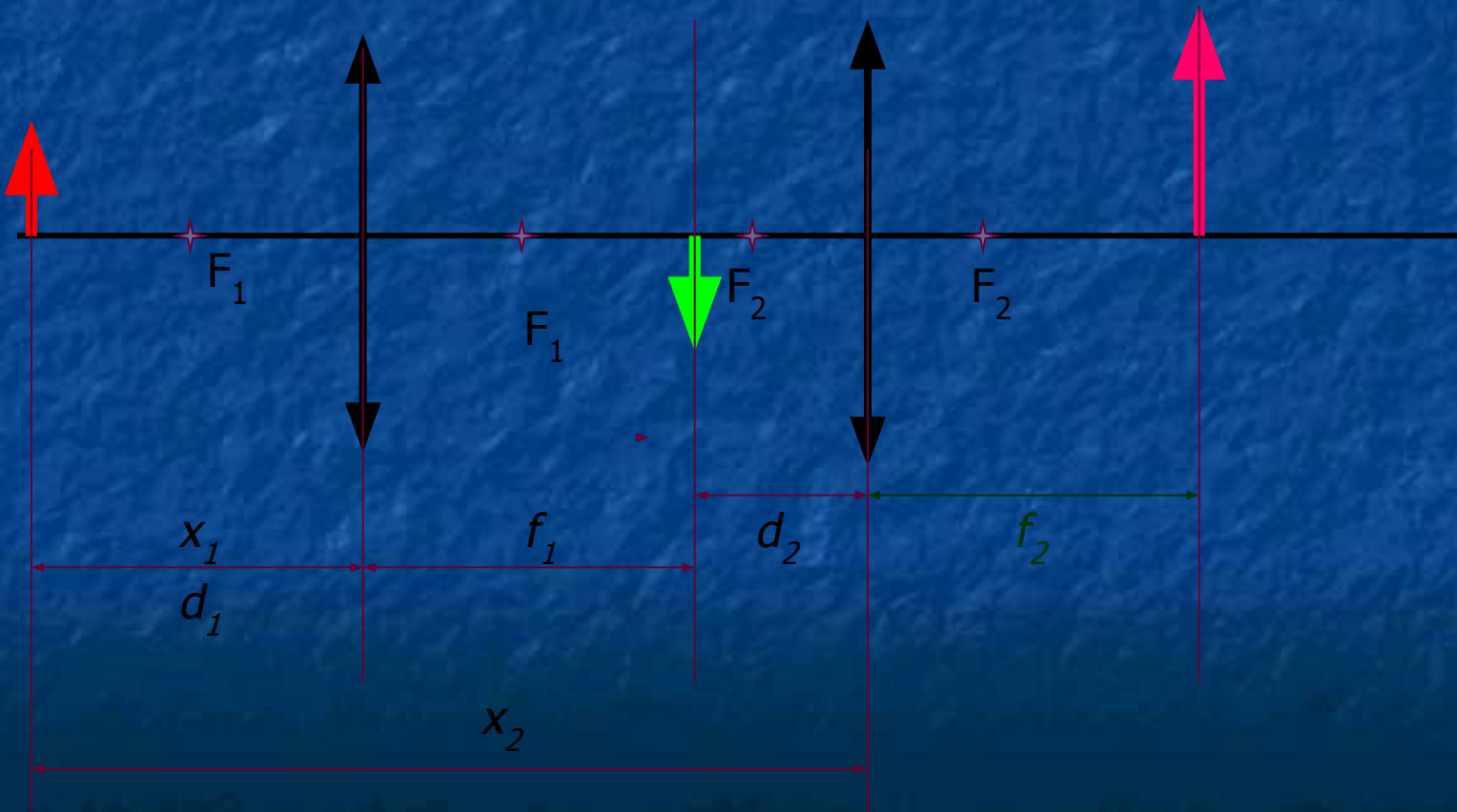
Расчет оптической системы



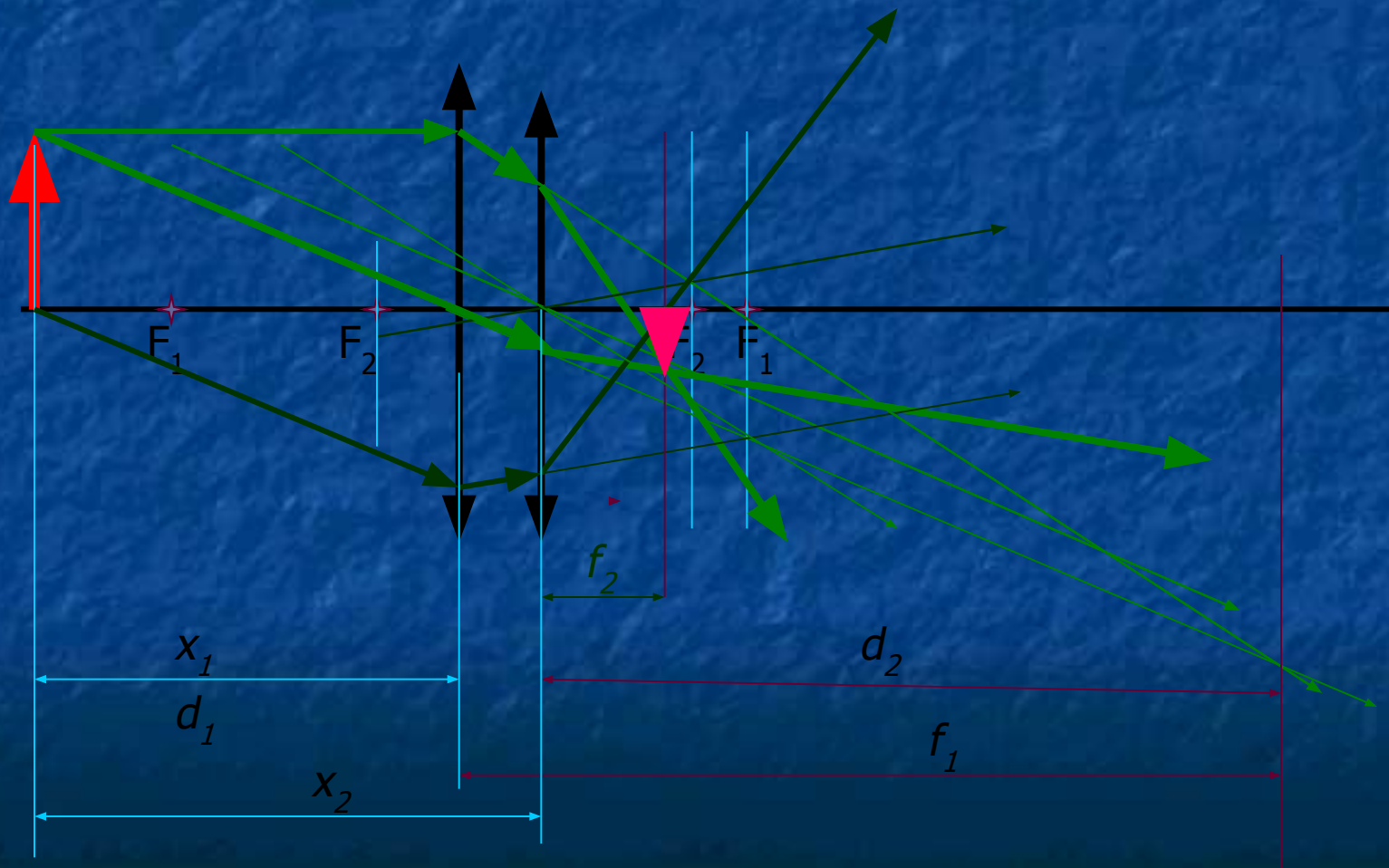
Теоретическое обоснование работы

$$f_n = \frac{d_n}{d_n D_n - 1} \quad \Gamma_n = f_n / d_n$$

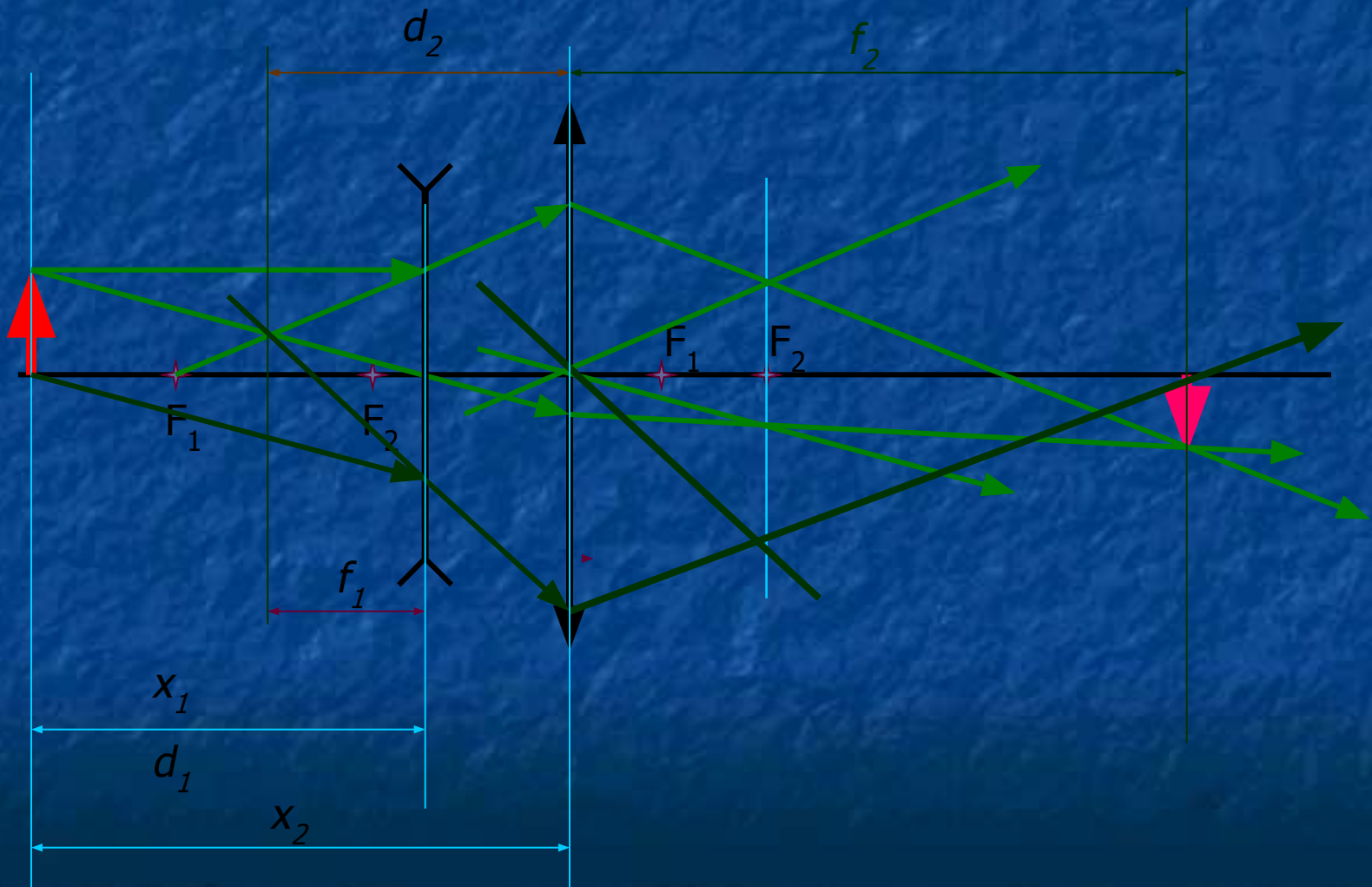
$$\Gamma = \Gamma_1 \cdot \Gamma_2$$



Построение изображения в системе из двух линз.

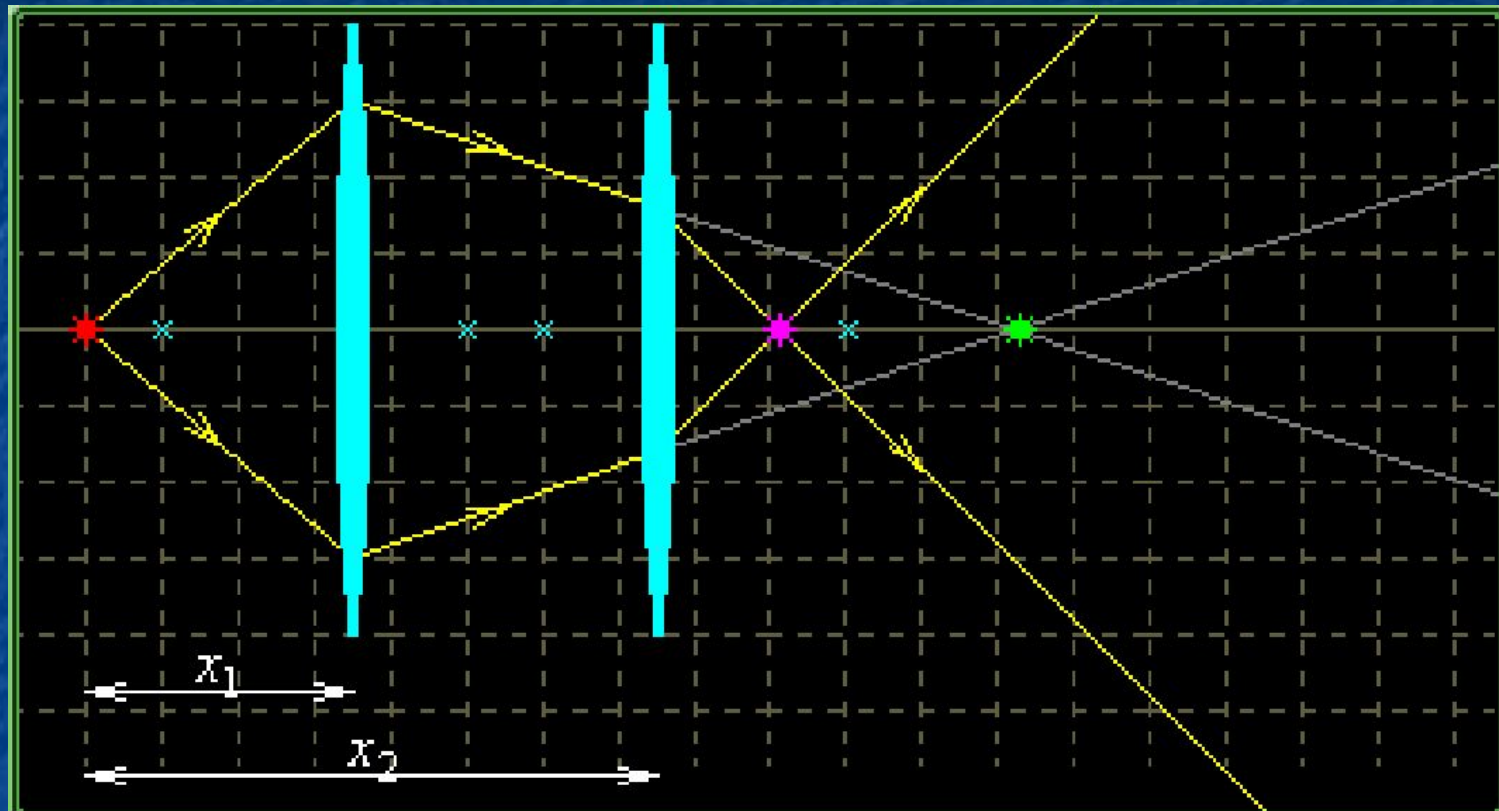


Построение изображения в системе из двух линз.



Модель «Система из двух линз»

«Физика7-11» Физикон



$F_1^{-1} = 20.0$ дптр

$x_1 = 70$ мм

$F_2^{-1} = 20.0$ дптр

$x_2 = 150$ мм

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

$d_1 = 70$ мм

$f_1 = 175$ мм

$\Gamma_1 = -f_1/d_1 = -2.50$

$\Gamma = f/d = 0.34$

Применение виртуальных моделей для демонстрации физического явления, описываемого в задаче.

Демонстрация

Физика

Работа по перемещению заряда. Потенциальная энергия. Потенциал

Работа кулоновских сил и изменение кинетической энергии

$\Delta x, v, W_k, A$

x

Вариант

Пояснение

Перераспределение зарядов в системе сфер

Управление и данные

$r = 40$ ед.

$r = 40$ ед.

C	q	ϕ	W_n
40	100	2.5	125
40	0.0	0	0.0

$C = 40$ ед.

$C = 40$ ед.

$q = 100$ ед.

$q = 0.0$ ед.

$\phi = 2.5$ ед.

$\phi = 0$ ед.

$W_n = 125$ ед.

$W_n = 0.0$ ед.

$q_{\Sigma} = 100$ ед.

$W_n_{\Sigma} = 125$ ед.

$t = 0$ ед.

Управление

Задание

Выход

Демонстрация

Физика

Электроёмкость. Конденсаторы

Характеристики конденсатора в электрической цепи

U

ϵ

ϵ

E

C q E U W_n

Характеристики конденсатора

Текст

Электронные учебные издания по физике

1. **«Открытая физика». В 2-х ч. ООО «Физикон»**
(<http://www.physicon.ru/>).
2. **«1С: Образование 3.0. Образовательный комплекс: Библиотека электронных наглядных пособий «Физика (7 – 11 классы)».**
3. **«1С: Репетитор Физика».** - М.: АОЗТ «1С» ([http:// www.1c.ru/](http://www.1c.ru/)).
4. **Виртуальная школа «Кирилла и Мефодия».** Уроки физики Кирилла и Мефодия. (<http://www.km.ru>)
5. **«Виртуальная физика».** «STRATUM 2000». Д.В. Баяндин, О.И. Мухин. - РЦИ ПГТУ г. Пермь (<http://www.stratum.ac.ru/>).



О ПРОЕКТЕ

КАТАЛОГ

КОЛЛЕКЦИИ

ИНСТРУМЕНТЫ

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ

НОВОСТИ

Введите поисковый запрос
Например: [пересечение прямых](#)

Найти

[Расширенный поиск](#)

Искать в текущем разделе

Каталог для ученика

Каталог для учителя

КЛАСС

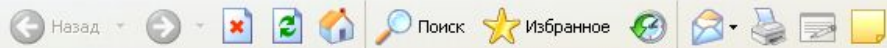
ПРЕДМЕТ

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- 1 класс
- 2 класс
- 3 класс
- 4 класс
- 5 класс
- 6 класс
- 7 класс
- 8 класс
- 9 класс
- 10 класс
- 11 класс

- Русский язык
- Литература
- Иностранный язык
 - Английский язык
 - Испанский язык
 - Немецкий язык
 - Французский язык
- Математика
 - Алгебра
 - Геометрия
- Информатика и ИКТ
- История
- Обществознание
 - Экономика
 - Право
- Литературное чтение
- Окружающий
- Естествознание
- Природоведение
- География
- Биология
- Физика**
- Химия
- Искусство
 - Музыка
 - Изобразительное искусство
- Мировая художественная культура
- Технология
- Основы безопасности жизнедеятельности
- Физическая культура
- Астрономия

Выполняется запрос .



Адрес: N:\выступление на РМО\«Физика, 10 класс».mht



О ПРОЕКТЕ

КАТАЛОГ

КОЛЛЕКЦИИ

ИНСТРУМЕНТЫ

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ

НОВОСТИ

Введите поисковый запрос
Например: [Борис Годунов](#)

Найти

[Расширенный поиск](#)

Искать в текущем разделе

[ДЛЯ УЧЕНИКА](#) → [10 КЛАСС, 11 КЛАСС](#) → [ФИЗИКА](#) → [«ФИЗИКА, 10 КЛАСС»](#) →

Материалы, рекомендованные для выбранных классов и предмета

«Физика, 10 класс»

Данные учебные материалы разработаны в рамках конкурса НФПК «Разработка Инновационных учебно-методических комплексов (ИУМК) для системы общего образования». Данный комплекс предназначен для компьютерного сопровождения курса физики 10-го класса средней школы любого профиля.

[\[Карточка ресурса\]](#)

Пустые разделы Показать Скрыть

	кол-во ресурсов
▶ Методические рекомендации	3
▼ Модуль для кабинета физики	282
▼ Модуль для компьютерного класса	77
▼ Модуль для самостоятельной работы	66

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ

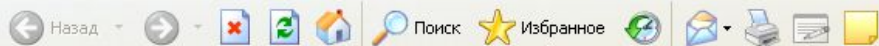
[Лицензионное соглашение на передачу права на использование инновационного учебного материала «Физика, 10 класс»](#)

НАБОРЫ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ К УЧЕБНИКАМ

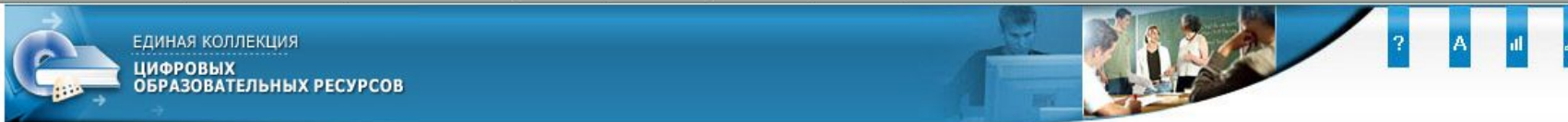
«Физика (физико-математический профиль)», 10 класс, Чижов Г.А., Ханнанов Н.К.	506
«Физика: механика, теория относительности, электродинамика», 10 класс, Громов С.В. под редакцией Шароновой Н.В.	121
«Физика», 11 класс, Громов С.В. под редакцией Шароновой Н.В.	81

ИННОВАЦИОННЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

«Десять ступеней биомолекулярной грамотности»	4
«Интерактивные лабораторные работы по физике»	9
«История научного эксперимента»	2



Адрес: H:\выступление на РМО\9.3. Работа сил электрического поля. Потенциальная энергия. Потенциал. Закон сохранения энергии в электростатике.mht



О ПРОЕКТЕ

КАТАЛОГ

КОЛЛЕКЦИИ

ИНСТРУМЕНТЫ

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ

НОВОСТИ

Введите поисковый запрос
Например: [опыты углеводы](#)

Найти

Расширенный по

Искать в текущем разделе

[ДЛЯ УЧЕНИКА](#) → [10 КЛАСС, 11 КЛАСС](#) → [ФИЗИКА](#) → [«ФИЗИКА, 10 КЛАСС»](#) → [МОДУЛЬ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО КЛАССА](#) → [9. ЭЛЕКТРОСТАТИКА](#) → [9.3. РАБОТА СИЛ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ. ПОТЕНЦИАЛ. ЗАКОН...](#)

«Физика, 10 класс»

Данные учебные материалы разработаны в рамках конкурса НФПК «Разработка Инновационных учебно-методических комплексов (ИУМК) для системы общего образования». Данный комплекс предназначен для компьютерного сопровождения курса физики 10-го класса средней школы любого профиля.

[\[Карточка ресурса\]](#)

9.3. Работа сил электрического поля. Потенциальная энергия. Потенциал. Закон сохранения энергии в электростатике

Найдено документов - 1

1. Работа модельного практикума "Перераспределение зарядов между сферами"

Интерактивная модель и методические указания по выполнению работы по теме "Закон сохранения электрического заряда"

[\[Карточка ресурса\]](#)

Формат



exe
3,57 мб

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ

[Лицензионное соглашение на передачу права на использование инновационного учебного материала «Физика, 10 класс»](#)

РАЗДЕЛЫ

РЕСУРСОВ

9.1. Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие систем электрических зарядов	2
9.2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поля систем	6
9.3. Работа сил электрического поля. Потенциальная энергия. Потенциал. Закон сохранения энергии в электростатике	1
9.4. Емкость. Энергия электростатического поля	2

[Написать в редакцию](#)

[Задать вопрос](#)

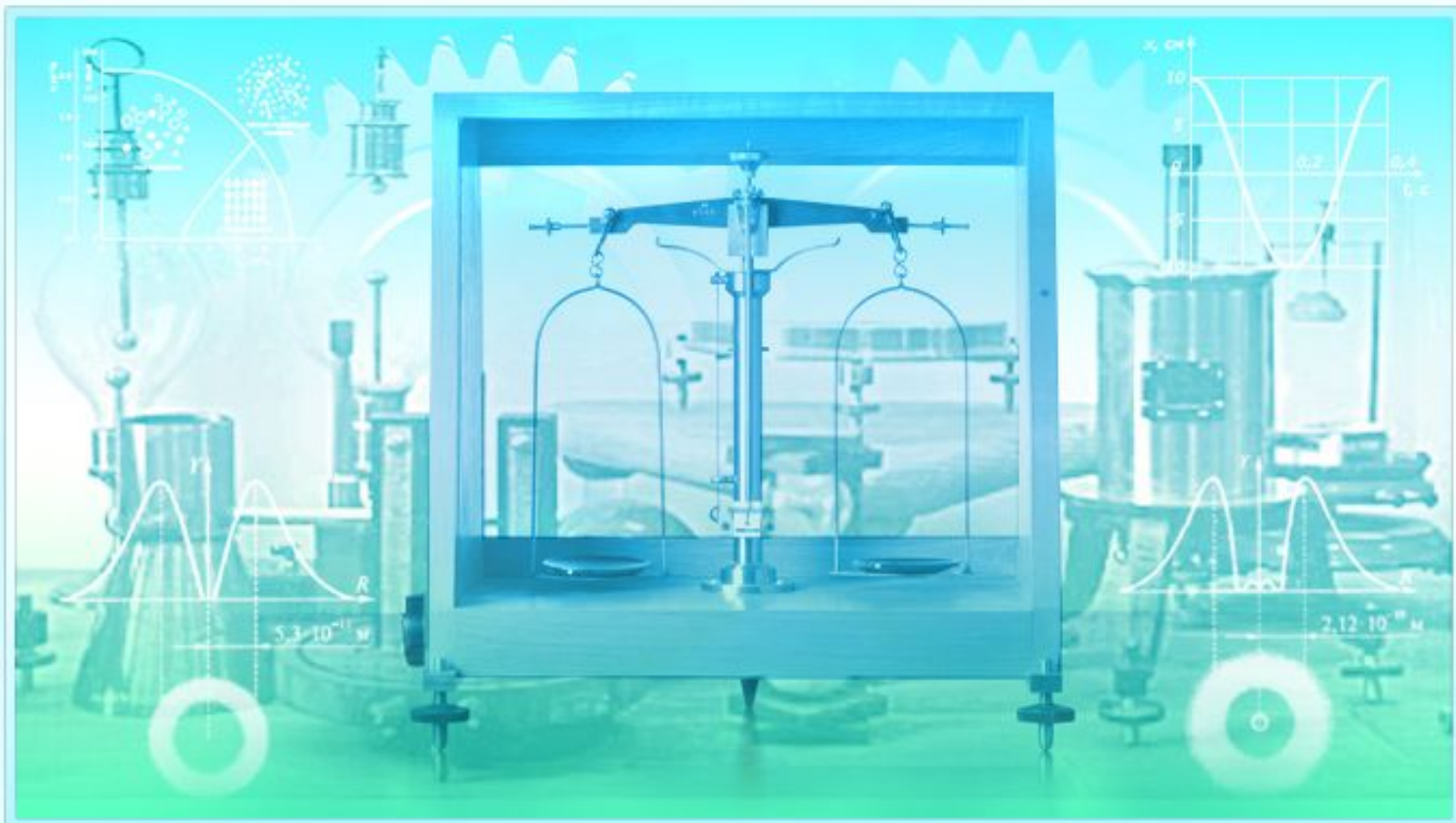
[Подписка на новые ресурсы](#)

[Для разработчиков](#)

[Заказать ресурсы](#)

[Контакты](#)

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ



Логин:

Пароль:

[Вход](#)

[Регистрация](#)



Лабораторные работы



Тестовые материалы



Рабочие листы



Журнал



Учителю



Поиск



Помощь



Выход

- + Механика
- + Механические колебания
- + Молекулярная физика и термодинамика
- + Электродинамика
- + Электромагнитные колебания и волны
- + Оптика
- + Квантовая физика
- + Физика атома и атомного ядра

