

ЕГЭ



ЕДИННЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Л. Э. Генденштейн
А. В. Кошкина

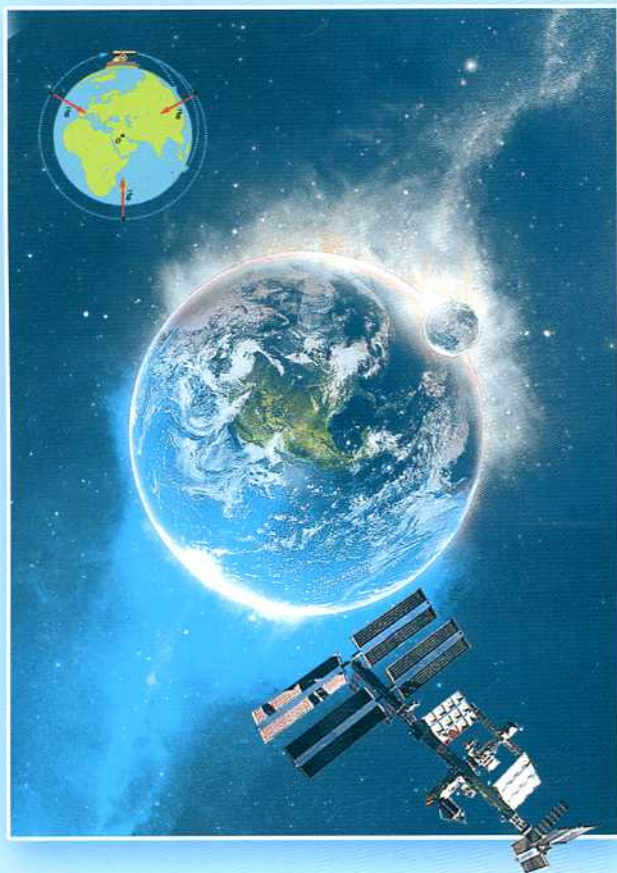
Физика

ПРИЛОЖЕНИЕ
К УЧЕБНИКУ

Путеводитель
по подготовке к ЕГЭ

11

класс



ЕГЭ

**Л. Э. Генденштейн
А. В. Кошкина**

Физика

**ПРИЛОЖЕНИЕ
К УЧЕБНИКУ**

**Путеводитель
по подготовке к ЕГЭ**

11 класс



Москва 2014

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721
ГЗ4

Генденштейн Л. Э.

ГЗ4 Физика. 11 класс : приложение к учебнику : путеводитель по подготовке к ЕГЭ / Л. Э. Генденштейн, А. В. Кошкина. — М. : Мнемозина, 2014. — 48 с. : ил.

ISBN 978-5-346-03180-2

Настоящее издание предназначено для подготовки учащихся к ЕГЭ по физике как на уроках, с участием преподавателя, так и во время самостоятельных занятий. Книга подразумевает использование УМК по физике для 10-го и 11-го классов базового и углублённого уровней (авторы Л. Э. Генденштейн и Ю. И. Дик, издательство «Мнемозина»). Она содержит основные формулы и графики в табличном виде, ссылки на теоретический материал и подборки заданий, способствующих эффективному закреплению навыков применения теории и решения задач.

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721

Учебное издание

**Генденштейн Лев Элевич,
Кошкина Анжелика Васильевна**

ФИЗИКА

11 класс

ПРИЛОЖЕНИЕ К УЧЕБНИКУ

Путеводитель по подготовке к ЕГЭ

Формат 60×90 ¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Школьная».
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,0. Тираж 5000 экз. Заказ № 4152.

Издательство «Мнемозина».
105043, Москва, ул. 6-я Парковая, 296.
Тел.: 8 (499) 367 5418, 367 6781.
E-mail: ioc@mnevozina.ru
www.mnevozina.ru

ИНТЕРНЕТ-магазин.
Тел.: 8 (495) 783 8284, 783 8286.
www.shop.mnevozina.ru

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»,
филиал «Ульяновский Дом печати».
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.

ISBN 978-5-346-02877-2 (общ.)
ISBN 978-5-346-03180-2 (прил.)

© «Мнемозина», 2014
© Оформление. «Мнемозина», 2014
Все права защищены

Настоящее издание предназначено для *систематической подготовки к ЕГЭ по физике на уроках, факультативных, элективных и индивидуальных занятиях в течение всего учебного года* (11-й класс) при использовании УМК по физике для 10—11-го классов (базовый и углублённый уровни) издательства «Мнемозина» (авторы Л. Э. Генденштейн и Ю. И. Дик).

Данную книгу можно рассматривать как путеводитель по УМК для повторения при подготовке к ЕГЭ. Основу приложения составляют тщательно подобранные ссылки на номера задач по учебникам и задачникам для 10-го и 11-го классов, соответствующие темам школьного курса физики трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого (буквой **У** обозначены учебники, а буквой **З** — задачники). В книге представлены практически все типовые задания из открытого банка заданий ЕГЭ за последние несколько лет. Использование учениками данной книги освобождает учителя от трудоёмкого подбора заданий и их размножения.

Ссылки на теоретический материал приведены в начале соответствующего раздела. Даны также основные формулы и графики в табличном виде.

Желательно повторять теоретический материал параллельно с выполнением и разбором заданий базового и повышенного уровней, потому что заучивание формул и формулировок «самых по себе», без непосредственного применения, неэффективно. После чего можно приступать к заданиям высокого уровня (учитывая уровень подготовки класса).

Для повышения эффективности подготовки к ЕГЭ целесообразно использовать работу в парах или небольших группах. Когда ученики объясняют одноклассникам решения задач, они глубже понимают материал, учатся чётко излагать и аргументировать свои мысли, что поможет и им во время ЕГЭ. Хорошо, когда школьники проверяют работы друг друга: при этом они учатся не только на собственных, но и на чужих ошибках, могут сравнивать разные решения и находить более рациональные.

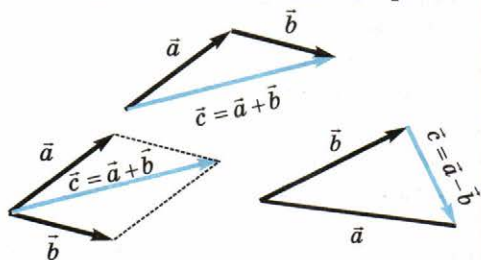
**СИСТЕМА ОТСЧЁТА, ТРАЕКТОРИЯ,
ПУТЬ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 1.

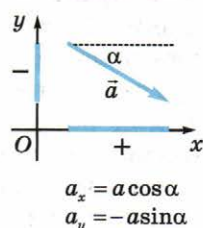
Материальная точка



Сложение и вычитание векторов



Проекция вектора



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 1, № 2, 4, 7, 8.

Повышенный уровень

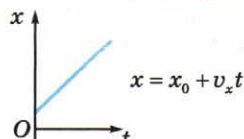
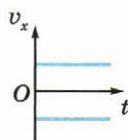
§ 1, № 9, 12, 15, 17, 18.

ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 2.

Прямолинейное равномерное движение

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t} \Rightarrow v_x = \frac{\Delta x}{t}$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 2, № 3, 6, 7, 11.

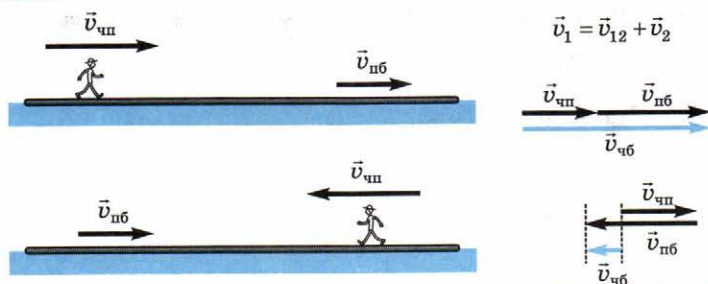
Повышенный уровень

§ 2, № 12—15.

СЛОЖЕНИЕ СКОРОСТЕЙ И ПЕРЕХОД В ДРУГУЮ СИСТЕМУ ОТСЧЁТА ПРИ ДВИЖЕНИИ ВДОЛЬ ОДНОЙ ПРЯМОЙ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 3, 9.

Сложение скоростей



Переход в другую систему отсчёта

$$\vec{v}_{12} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 3, № 2, 3.

Повышенный уровень

§ 3, № 4—8.

Высокий уровень

§ 3, № 9, 10; § 9, № 1, 3, 5—7.

МГНОВЕННАЯ И СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 4.

Средняя путевая скорость

В общем случае

$$v_{\text{ср}} = \frac{l}{t}$$

При движении на двух участках

$$v_{\text{ср}} = \frac{l_1 + l_2}{t_1 + t_2}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 4, № 4—6.

Повышенный уровень

§ 4, № 12, 13.

ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 5, 6, 10.

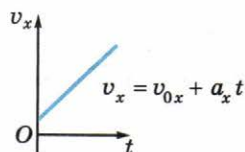
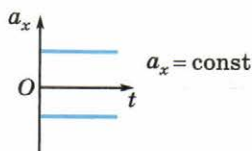
Прямолинейное равноускоренное движение

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

$$a(t) = v'(t)$$

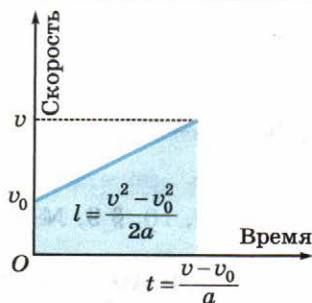
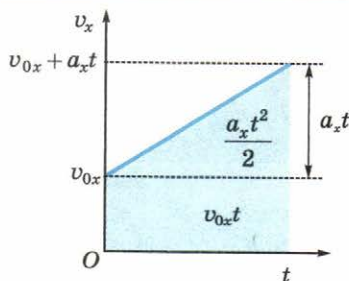
$$v(t) = x'(t)$$



$$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$$

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 5, № 3—6, 9; § 6, № 3.

Повышенный уровень

§ 6, № 6, 7, 12, 15, 16; § 10, № 1, 3—5.

Высокий уровень

§ 10, № 8, 12.

СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ И ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ВЕРТИКАЛЬНО ВВЕРХ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 7.



Свободное падение

$$g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}; \quad v = gt;$$

$$s = \frac{gt^2}{2}; \quad y = h - \frac{gt^2}{2}$$

Время	Путь
1 с	5 м
2 с	20 м
3 с	45 м
4 с	80 м

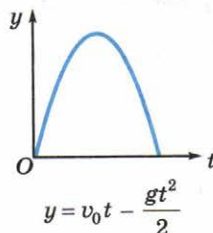
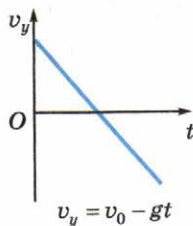
Движение тела, брошенного вертикально вверх

$$\vec{v} = v_0 + \vec{g}t$$

$$h = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$v_{\text{к}} = v_0$$

$$t_{\text{пол}} = 2t_{\text{под}}$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 7, № 3, 11.

Повышенный уровень

§ 7, № 20—25.

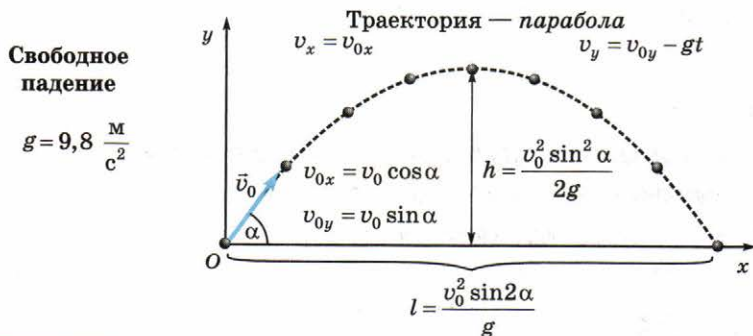
Высокий уровень

§ 7, № 26, 27; § 10, № 10, 11.

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ГОРИЗОНТАЛЬНО И ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 11.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 11, № 3, 5, 6, 14, 15, 18, 20, 22, 23.

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ БРОШЕННЫХ ТЕЛ. ОТСКОК ОТ НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 12.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 12, № 1.

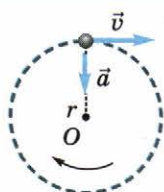
Высокий уровень

§ 12, № 4, 5, 14, 15.

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 8.

Равномерное движение по окружности



$$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r\nu = \omega r$$

$$\nu = \frac{1}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$

$$a = \frac{v^2}{r}$$

$$a = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$a = \omega^2 r$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 8, № 4, 5, 10.

Повышенный уровень

§ 8, № 11, 13, 20, 21, 26, 27.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 1 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Повышенный уровень

§ 2, № 6; § 3, № 8; § 4, № 8;
§ 5, № 5; § 6, № 8—11, 13;
§ 7, № 10, 12, 13; § 8, № 9, 14, 15, 17;
§ 9, № 1, 3, 7; § 10, № 1, 3, 6, 11, 12;
§ 11, № 2, 3, 5—7; § 12, № 1, 4.

Высокий уровень

§ 3, № 9, 10; § 5, № 9; § 6, № 18;
§ 8, № 21; § 9, № 8, 9; § 10, № 16, 17;
§ 11, № 12, 13, 16; § 12, № 6—8.

ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 13.

ТРИ ЗАКОНА НЬЮТОНА

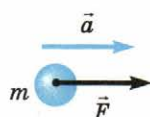
Первый закон Ньютона

Инерциальная система отсчёта:

$$\vec{v} = \text{const}$$

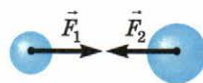

Второй закон Ньютона

$$\vec{F} = m\vec{a}$$



Третий закон Ньютона

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 13, № 1, 2, 5.

Повышенный уровень

§ 13, № 3, 10, 11. § 15, № 4.

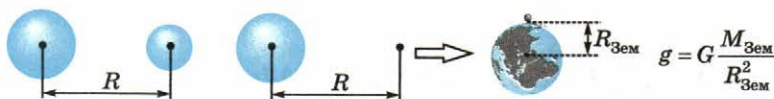
ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 14, 18.

Закон всемирного тяготения

Для материальных точек $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

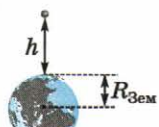
Условия применимости



Первая космическая скорость

$$v_1 = \sqrt{R_{\text{зем}} g} \approx 8 \text{ км/с}$$





$$g(h) = G \frac{M_{\text{зем}}}{(R_{\text{зем}} + h)^2}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 14, № 3, 4.

Повышенный уровень

§ 14, № 6, 13, 17, 24, 26;

§ 18, № 1, 2, 5, 11, 15.

Высокий уровень

§ 18, № 4, 9.

СИЛЫ УПРУГОСТИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 15.



Соединение пружин

Последовательное



$$\frac{1}{k_{\text{послед}}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

Параллельное



$$k_{\text{пар}} = k_1 + k_2$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 15, № 5, 6.

Повышенный уровень

§ 15, № 7, 9, 13, 16.

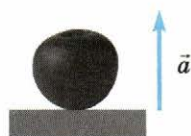
Высокий уровень

§ 15, № 22.

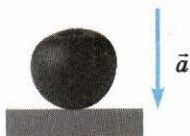
ВЕС И НЕВЕСОМОСТЬ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 16.

Вес тела, движущегося с ускорением



$$P = m(g + a)$$



$$P = m(g - a)$$

Невесомость



$$\vec{a} = \vec{g} \Leftrightarrow \vec{P} = 0$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 16, № 3, 7.

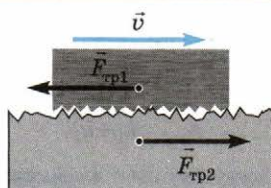
Повышенный уровень

§ 16, № 4, 5, 10.

СИЛЫ ТРЕНИЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 17.

Силы трения



$$F_{\text{тр.ск}} = \mu N$$



$$F_{\text{тр.пок}} \leq \mu N$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 17, № 2, 11.

Повышенный уровень

§ 17, № 6—8.

ТЕЛО НА НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 19.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 19, № 4—7, 9, 11, 17.

Высокий уровень

§ 19, № 13, 14, 22.

ДВИЖЕНИЕ ПО ГОРИЗОНТАЛИ И ВЕРТИКАЛИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 20.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 20, № 3, 6, 8, 9, 14.

Высокий уровень

§ 20, № 21.

ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕСКОЛЬКИХ СИЛ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 21.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 21, № 2, 3, 6, 9.

Высокий уровень

§ 21, № 10, 11.

ДВИЖЕНИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗАННЫХ ТЕЛ БЕЗ УЧЁТА ТРЕНИЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 22.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 22, № 4—6, 8, 9, 10, 11, 19.

Высокий уровень

§ 22, № 20.

ДВИЖЕНИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗАННЫХ ТЕЛ С УЧЁТОМ ТРЕНИЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 23, 24.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 23, № 5, 6.

Высокий уровень

§ 23, № 8, 10, 13, 14, 15;

§ 24, № 1—8, 14—18.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 2 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 13, № 1, 3, 8, 10—12;

§ 14, № 2, 3, 4, 9—11; § 15, № 3, 6, 7;

§ 16, № 5; § 17, № 4, 7, 8.

Повышенный уровень

§ 13, № 13, 14, 18, 19; § 14, № 14, 15, 17, 19, 20;

§ 15, № 9—12, 15—17;

§ 16, № 12—14, 15;

§ 17, № 9, 10, 13;

§ 18, № 2, 3, 7, 8;

§ 19, № 1—3, 5, 6, 9;

§ 20, № 1, 4, 7; § 21, № 1, 2, 5, 7;

§ 22, № 2—4, 9, 10, 11;

§ 23, № 2, 8, 9, 10; § 24, № 1.

Высокий уровень

§ 13, № 23; § 14, № 22;

§ 15, № 20—22;

§ 16, № 20; § 17, № 20;

§ 18, № 9; § 19, № 13, 15;

§ 20, № 12; § 21, № 9, 10, 13, 14;

§ 22, № 15, 16;

§ 23, № 11, 13; § 24, № 3, 10.

Глава 3 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

ИМПУЛЬС. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 25, 26, 27.

Импульс тела

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Импульс силы

$$\vec{F}\Delta t$$

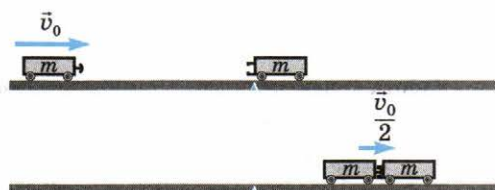
$$\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$$

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

Закон сохранения импульса

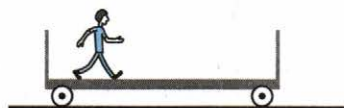
Для замкнутой системы тел

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots = \text{const}$$



Условия применения закона сохранения импульса

Внешние силы уравновешивают друг друга
или ими можно пренебречь



Проекция внешних сил на некоторую ось координат равна нулю



Удары, столкновения, разрывы, выстрелы



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 25, № 2; § 26, № 5.

Повышенный уровень

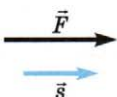
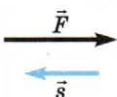
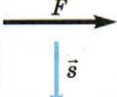
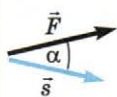
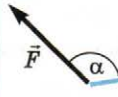
§ 25, № 11—13; § 26, № 2, 4, 8, 9, 14; § 27, № 2.

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА. МОЩНОСТЬ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 28.

Механическая работа

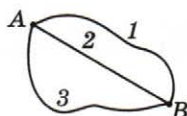
$$A = F s \cos \alpha$$

				
$A = Fs$	$A = -Fs$	$A = 0$	$A > 0$	$A < 0$

Работа силы тяжести

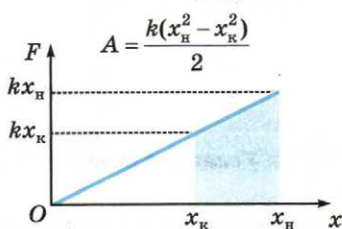
$$A_t = mg(h_n - h_k)$$

Не зависит
от формы траектории

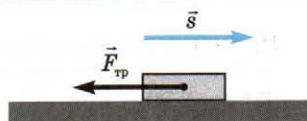


Работа силы тяжести и работа силы упругости равны нулю, если тело переместилось по замкнутой траектории (вернулось в начальную точку)

Работа силы упругости



Работа силы трения при движении
по неподвижной опоре отрицательна



Мощность

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = Fv$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 28, № 1, 4, 9, 12, 13.

Повышенный уровень

§ 28, № 5, 6, 10, 11, 14.

КИНЕТИЧЕСКАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 29, 30.

Кинетическая энергия

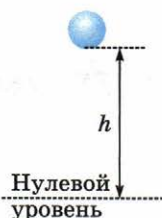
$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Теорема об изменении
кинетической энергии

$$A_{\text{рд}} = E_k - E_{k0}$$

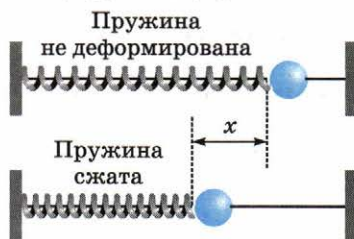
Потенциальная энергия $E_{p2} - E_{p1} = -A$

Потенциальная энергия
поднятого груза



$$E_p = mgh$$

Потенциальная энергия
упругой деформации



$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 29, № 1, 2, 8, 14.

Повышенный уровень

§ 29, № 5, 13;

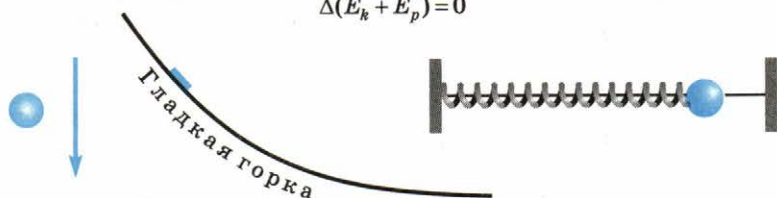
§ 30, № 9, 10.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ В МЕХАНИКЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 31.

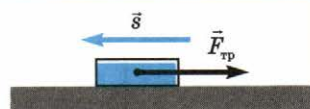
Закон сохранения энергии в механике

$$\Delta(E_k + E_p) = 0$$



Изменение механической энергии
вследствие трения

$$\Delta(E_k + E_p) = A_{\text{тр}} \Rightarrow \Delta(E_k + E_p) < 0$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 31, № 6.

Повышенный уровень

§ 31, № 4, 8, 9, 12, 14, 15.

РАЗРЫВЫ И СТОЛКНОВЕНИЯ¹

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 32.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 32, № 1, 3, 14, 15.

Высокий уровень

§ 32, № 4, 5, 11, 13, 18, 19.

¹ В задачах этого раздела предполагается, что сопротивлением воздуха можно пренебречь.

НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 33.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 33, № 3, 8, 10, 11, 12.

Высокий уровень

§ 33, № 16, 18.

ДВИЖЕНИЕ СИСТЕМЫ ТЕЛ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 34.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 34, № 4, 5, 7—9.

Высокий уровень

§ 34, № 19, 20.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 3 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 25, № 2, 6, 7, 9; § 26, № 2—5;

§ 27, № 7; § 28, № 2, 3, 5—7, 9, 11, 12;

§ 29, № 2—5; § 30, № 2, 5; § 31, № 3, 4, 6.

Повышенный уровень

§ 25, № 10, 12, 13, 15; § 26, № 8, 10—13, 18;

§ 27, № 8, 10; § 28, № 15, 16, 18—20, 23, 27;

§ 29, № 11, 12, 15—17, 21; § 30, № 7—10;

§ 31, № 7—10, 14; § 32, № 1, 5—10;

§ 33, № 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11; § 34, № 1—3, 8, 10.

Высокий уровень

§ 25, № 18; § 26, № 21, 22; § 27, № 14;

§ 28, № 29, 30—33; § 29, № 25, 26; § 30, № 11—14;

§ 31, № 15, 17—19, 21; § 32, № 11, 13, 15, 16;

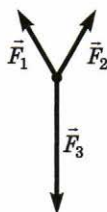
§ 33, № 12, 15, 16; § 34, № 11, 14.

Глава 4 **СТАТИКА И ГИДРОСТАТИКА**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У10 § 35, 36.

**Первое
условие равновесия**

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = 0$$

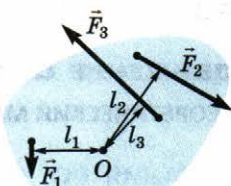


**Второе
условие равновесия**

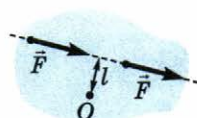
$$M_1 + M_2 + \dots + M_n = 0$$

Момент силы

$$M = Fl$$



**Как можно переносить
точку приложения силы?**



**Центр
тяжести**



**Закон
Архимеда**

$$F_A = \rho g V_{\text{погр}}$$

СТАТИКА

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень.

§ 35, № 6, 7; § 36, № 3.

Повышенный уровень

§ 35, № 1—4, 8, 11—14, 16, 17;

§ 36, № 1, 13.

Высокий уровень

§ 36, № 14—16, 20, 21.

ГИДРОСТАТИКА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У10 § 37.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 37, № 2, 12.

Повышенный уровень

§ 37, № 3, 4, 14, 17—19, 21, 23.

Высокий уровень

§ 37, № 7, 8, 11, 22, 25.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 4 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 35, № 1, 3—5, 7.

Повышенный уровень

§ 35, № 10, 13, 15;

§ 36, № 1, 6, 7;

§ 37, № 4, 6, 10.

Высокий уровень

§ 35, № 21, 22;

§ 36, № 13;

§ 37, № 11.

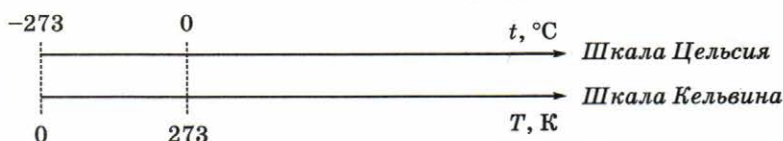
Глава 5 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ¹

ГАЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ.

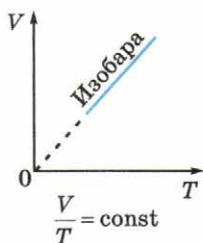
УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 39, 40.

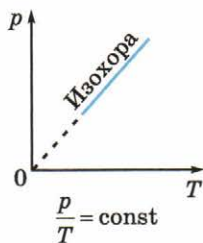
Абсолютная температура



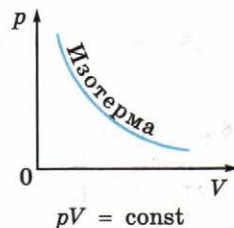
Изопроцессы (для данной массы газа)



при $p = \text{const}$



при $V = \text{const}$



при $T = \text{const}$

Уравнение Клапейрона $\frac{pV}{T} = \text{const}$

1 а. е. м. = $\frac{\text{масса атома углерода}}{12}$

Постоянная Авогадро

$N_A = 6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$

В одном моле любого вещества $6 \cdot 10^{23}$ молекул

Молярная масса — масса одного моля

$$\frac{pV}{T} = kN$$

$$N = \nu N_A$$

$$\nu = \frac{m}{M}$$

Уравнение состояния идеального газа

(уравнение Менделеева — Клапейрона) $pV = \frac{m}{M} RT$

¹ В этой главе под температурой подразумевается абсолютная температура (если иное не оговорено в условии).

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 39, № 13; § 40, № 1—6, 10, 16.

Повышенный уровень

§ 39, № 2, 8, 11, 14, 18, 19; § 40, № 8.

Высокий уровень

§ 40, № 19, 32.

ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 46

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 46, № 11, 13—15, 17.

Высокий уровень

§ 46, № 19, 20, 25, 28.

АБСОЛЮТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА И СРЕДНЯЯ КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ МОЛЕКУЛ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 41.

Основное уравнение
молекулярно-кинетической теории идеального газа

$$p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2} \qquad p = \frac{2}{3} n \bar{E}$$

Связь между абсолютной температурой
и средней кинетической энергией молекул $\bar{E} = \frac{3}{2} k T$

Среднеквадратичная скорость молекул $\bar{v} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 41, № 2, 4.

Повышенный уровень

§ 41, № 6, 7, 9.

ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ.

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 42, 43, 47.

Внутренняя энергия
одноатомного
идеального газа

$$U = \frac{3}{2} \nu RT \quad U = \frac{3}{2} pV$$

Два способа
изменения
внутренней энергии



Первый закон
термодинамики

$$\Delta U = Q + A$$

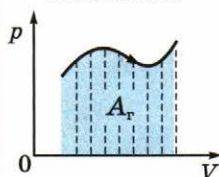
$$Q = \Delta U + A_r$$

Изменение
внутренней
энергии

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \Delta(pV)$$

Работа газа



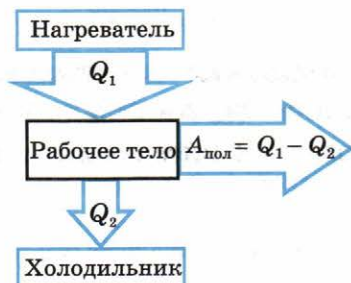
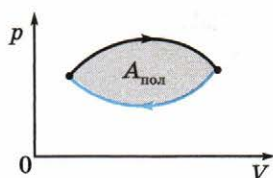
$$V = \text{const} \Rightarrow A_r = 0; \quad Q = \Delta U$$

$$T = \text{const} \Rightarrow \Delta U = 0; \quad Q = A_r$$

$$p = \text{const} \Rightarrow A = p \Delta V$$

$$\text{Адиабатн.} \Rightarrow Q = 0; \quad \Delta U = -A_r$$

Тепловые двигатели



Коэффициент полезного действия

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q_1} \cdot 100 \% \quad \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100 \% \quad \eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100 \%$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 42, № 6; § 43, № 2, 3.

Повышенный уровень

§ 42, № 8, 11, 14; § 43, № 4—8; § 47, № 10, 12.

Высокий уровень

§ 47, 19.

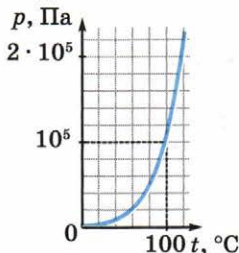
НАСЫЩЕННЫЙ ПАР. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 44, 45.

Насыщенный пар

Находится в динамическом равновесии с жидкостью

Давление зависит только от температуры и быстро увеличивается с ростом температуры



Кипение

Происходит при температуре, когда давление насыщенного пара равно внешнему давлению:

$$p_{\text{н}} = p_{\text{внеш}}$$

Температура кипения зависит от давления

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Повышенный уровень

§ 44, № 2, 4, 5; § 45, № 3, 6, 10, 16.

Высокий уровень

§ 44, № 8.

ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 48.

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 48, № 1, 2.

Повышенный уровень

§ 48, № 3, 5, 7, 8, 10.

Высокий уровень

§ 48, № 9, 15.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 5 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 39, № 2, 3, 4, 6, 9—14;

§ 40, № 1, 3, 4, 7—9, 11—16, 18;

- § 41, № 3, 6—9, 12;
§ 42, № 2, 4, 5, 7, 9;
§ 43, № 1, 3—5;
§ 44, № 4, 5; § 45, № 2—5, 9.

Повышенный уровень

- § 39, № 16, 17, 20, 24, 26, 29;
§ 40, № 20—22, 26, 28, 29, 32;
§ 41, № 14, 16, 20;
§ 42, № 13—16, 18, 20;
§ 43, № 7, 9;
§ 44, № 8, 12, 14;
§ 45, № 12, 13, 17, 19;
§ 46, № 2, 4, 6—8;
§ 47, № 1, 2, 4, 5;
§ 48, № 1, 3, 7, 10, 12, 13.

Высокий уровень

- § 39, № 32, 35;
§ 40, № 33, 36, 37;
§ 41, № 25;
§ 42, № 23, 26;
§ 43, № 11—13;
§ 44, № 17; § 45, № 20;
§ 46, № 9;
§ 47, № 10, 11;
§ 48, № 15, 17, 18.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. ЗАКОН КУЛОНА
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 49, 50, 52, 55.

Электрические заряды бывают двух знаков — положительные и отрицательные

Одноимённо заряженные тела отталкиваются, а разноимённо заряженные притягиваются



Носители электрического заряда — электроны и ионы

Закон сохранения электрического заряда:

$$q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$$

Элементарный электрический заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

Закон Кулона

$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

**Диэлектрики
в электрическом поле**

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{\varepsilon r^2}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 49, № 2, 3, 4; § 50, № 5; § 52, № 7.

Повышенный уровень

§ 49, № 8, 12; § 50, № 3, 7, 10, 11, 14.

Высокий уровень

§ 50, № 15; § 52, № 9, 10; § 55, № 2—8, 10.

НАПРЯЖЁННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 51.

Напряжённость поля

$$E = \frac{F}{q} \quad F = qE$$

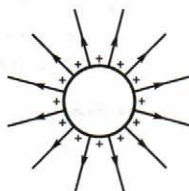
Принцип суперпозиции полей

$$E = E_1 + E_2 + \dots$$

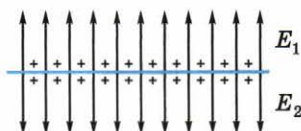
Поле точечного заряда



Поле равномерно заряженной сферы



Поле равномерно заряженной плоскости



Поле двух разноимённо заряженных пластин



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 51, № 2, 3.

Повышенный уровень

§ 51, № 4, 8, 9, 12, 13.

РАБОТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ.

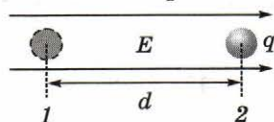
РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ (НАПРЯЖЕНИЕ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 53, 56.

Разность потенциалов (напряжение) $\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A_{12}}{q}$

В однородном поле

$$E = \frac{U}{d}$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 53, № 1, 2.

Повышенный уровень

§ 53, № 3, 4, 10—12, 16, 17; § 56, № 3—5.

ЭЛЕКТРОЁМКОСТЬ. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

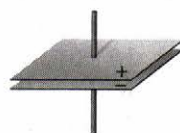
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 54, 56.

Электроёмкость $C = \frac{q}{U}$ $1\text{Ф} = \frac{1\text{Кл}}{1\text{В}}$

Энергия заряженного конденсатора

$$W_p = \frac{qU}{2} \quad W_p = \frac{q^2}{2C} \quad W_p = \frac{CU^2}{2}$$

Плоский конденсатор



$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 54, № 1—3.

Повышенный уровень

§ 54, № 4, 5, 7—12.

Высокий уровень

§ 56, № 8, 10—12.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 6 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 50, № 3—8;

§ 51, № 2, 3, 5, 6, 8;

§ 52, № 1, 2, 6, 7;

§ 53, № 1, 5, 8, 9;

§ 54, № 3, 4, 6, 7, 9, 12.

Повышенный уровень

- § 49, № 7;
- § 50, № 10, 11, 14, 15, 18;
- § 51, № 8—10, 12, 14, 15;
- § 52, № 9;
- § 53, № 10—12, 15, 17;
- § 54, № 13, 15, 17;
- § 55, № 4—6;
- § 56, № 2, 3, 7, 8.

Высокий уровень

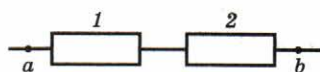
- § 49, № 12;
- § 50, № 22, 24;
- § 51, № 18, 21, 23;
- § 52, № 16;
- § 53, № 18, 19;
- § 54, № 18—20;
- § 55, № 9;
- § 56, № 10—12.

ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЦЕПИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 57, 61.

Закон Ома для участка цепи $I = \frac{U}{R}$ Сопротивление R и удельное сопротивление ρ $R = \rho \frac{l}{S}$

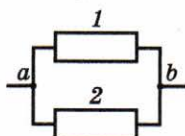
Последовательное соединение



$$I = I_1 = I_2 \quad U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

Параллельное соединение



$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 57, № 1, 2, 23.

Повышенный уровень

§ 57, № 3, 9, 10—12, 17, 18, 26; § 61, № 2.

Высокий уровень

§ 61, № 15, 16.

РАБОТА И МОЩНОСТЬ ТОКА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 58.

Работа тока $A = IUt$

Количество теплоты, выделившееся в проводнике

$$Q = IUt$$

$$Q = I^2 Rt \text{ (Закон Джоуля — Ленца)}$$

$$Q = \frac{U^2}{R} t$$

Мощность тока

$$P = IU$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 58, № 3, 11.

Повышенный уровень

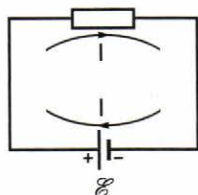
§ 58, № 2, 3, 10, 12, 14.

ЗАКОН ОМА ДЛЯ ПОЛНОЙ ЦЕПИ.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-10, § 59, 60, 61.

Источник тока



$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{стор}}}{q}$$

Закон Ома
для полной цепи

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

Напряжение
на полюсах
источника тока

$$U = \mathcal{E} - Ir$$

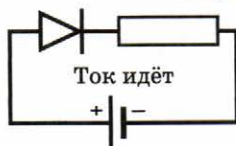
Сила тока
при коротком
замыкании

$$I_{\text{кз}} = \frac{\mathcal{E}}{r}$$

В полупроводниках *n*-типа
носители заряда *электроны*

В полупроводниках *p*-типа
носители заряда *дырки*

Полупроводниковый диод



Носители зарядов в электролитах
положительные и отрицательные ионы

Носители зарядов в газах
ионы и электроны

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 59, № 2.

Повышенный уровень

§ 59, № 3, 4, 6, 9, 10; § 60, № 2, 3; § 61, № 12—14.

Высокий уровень

§ 59, № 8; § 60, № 4; § 61, № 8.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 7 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 57, № 1—4, 9, 13, 14, 16, 18, 19;

§ 58, № 3, 4, 6, 7;

§ 59, № 1, 4, 5;

§ 60, № 1—3.

Повышенный уровень

§ 57, № 21, 22, 26—30, 32;

§ 58, № 11—13, 16, 17;

§ 59, № 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 18;

§ 60, № 5, 6; § 61, № 1—4, 7—9.

Высокий уровень

§ 57, № 35, 37;

§ 58, № 19—21;

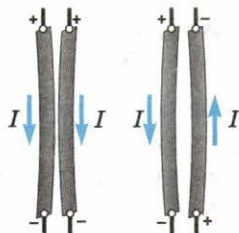
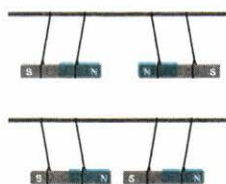
§ 59, № 19—21;

§ 60, № 9;

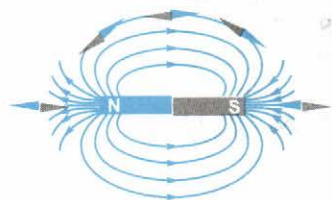
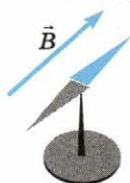
§ 61, № 10, 11.

МАГНИТНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 1.

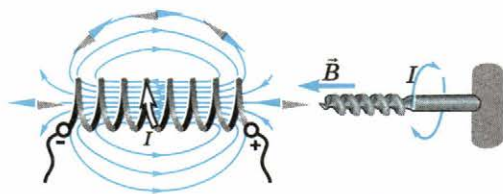
Магнитное взаимодействие



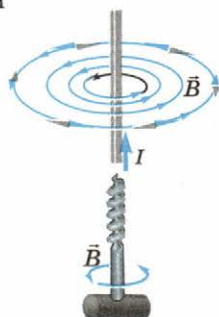
Вектор
магнитной индукции



Линии магнитной индукции



Правило буравчика



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 1, № 1, 4, 5, 7, 8.

Повышенный уровень

§ 1, № 9, 10.

Высокий уровень

§ 1, № 14.

ЗАКОН АМПЕРА. СИЛА ЛОРЕНЦА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 2, 3, 4.

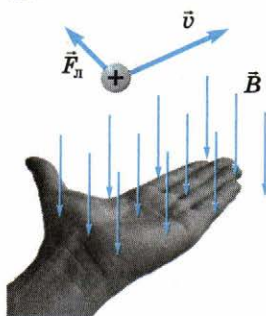
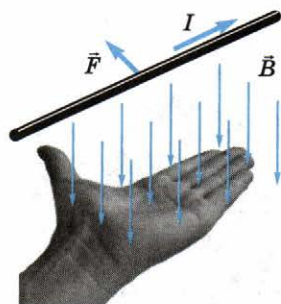
Закон Ампера

$$F = BIl \sin \alpha$$

Сила Лоренца

$$F_{\text{л}} = Bqv \sin \alpha$$

Правило левой руки



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 2, № 1, 2, 5;

§ 3, № 1, 2.

Повышенный уровень

§ 2, № 6, 7, 9, 10, 12;

§ 3, № 8, 10;

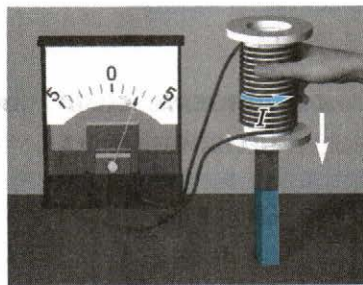
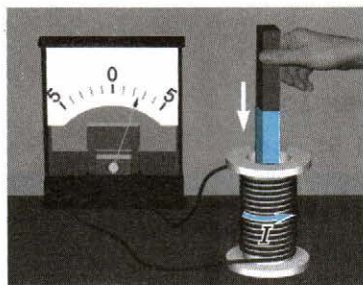
§ 4, № 1, 2, 12, 14, 20, 21.

Высокий уровень

§ 4, № 3, 10, 11, 13, 15, 16, 17.

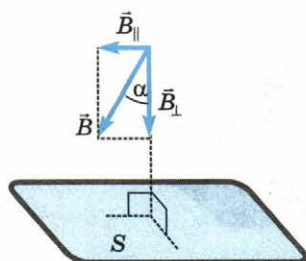
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ. ПРАВИЛО ЛЕНЦА. САМОИНДУКЦИЯ. ЭНЕРГИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 5, 6, 7, 8.

Явление электромагнитной индукции

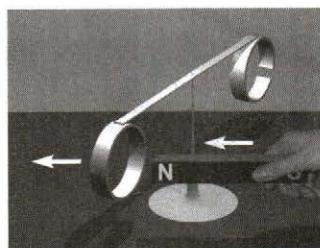


Магнитный поток

$$\Phi = B_{\perp} S = BS \cos \alpha$$



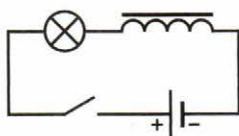
Правило Ленца



Закон электромагнитной индукции

$$\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Явление самоиндукции



ЭДС самоиндукции

$$\mathcal{E}_{si} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Энергия магнитного поля тока

$$W_m = \frac{LI^2}{2}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 5, № 3, 4;

§ 7, № 1, 2, 5, 6, 11, 12.

Повышенный уровень

§ 5, № 5, 8, 9, 11, 12;

§ 6, № 5, 6, 9, 10, 11;

§ 7, № 3, 7, 8, 9, 10;

§ 8, № 5, 9, 13.

Высокий уровень

§ 8, № 21, 22, 23, 24, 25.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 8 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 1, № 4, 7, 8;

§ 2, № 1, 3, 6, 7;

§ 3, № 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8;

§ 5, № 1, 2, 5, 7, 8;

§ 6, № 1, 2, 3, 5, 6;

§ 7, № 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11.

Повышенный уровень

§ 1, № 9, 10, 12, 13;

§ 2, № 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20;

§ 3, № 10, 12, 13, 16, 18, 19;

§ 4, № 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17;

§ 5, № 9, 11, 12, 14;

§ 6, № 7, 8, 11, 14, 15;

§ 7, № 12, 13, 15, 18;

§ 8, № 1, 4, 5, 7, 9.

Высокий уровень

§ 2, № 22, 23, 24;

§ 3, № 21, 22, 23;

§ 4, № 19, 20, 21, 22;

§ 5, № 16;

§ 6, № 17, 18, 20, 21;

§ 7, № 19;

§ 8, № 11, 12, 13, 14.

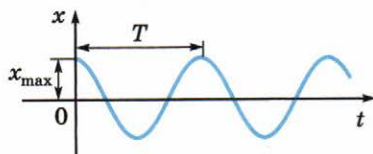
МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 9, 10, 13.

Свободные механические колебания

Соотношения между периодом, частотой и циклической частотой

$$\nu = \frac{1}{T} \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} \qquad \omega = 2\pi\nu$$

Уравнение гармонических колебаний $x = x_{\max} \cos \omega t$ График
гармонических
колебанийПериод колебаний
пружинного маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Период колебаний
математического маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$v_{\max} = \omega x_{\max}$$

$$a_{\max} = \omega^2 x_{\max}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ**Базовый уровень**

§ 9, № 5, 7;

§ 10, № 4, 5, 7, 13, 14, 18.

Повышенный уровень

§ 9, № 10, 11, 13, 15, 16;

§ 10, № 6, 8, 10, 12, 17, 19, 21, 22;

§ 13, № 3, 10, 13, 15, 16, 18.

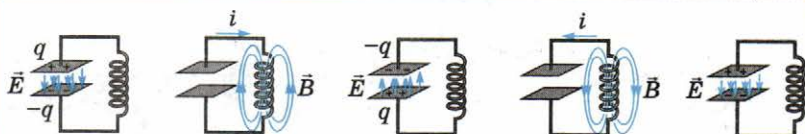
Высокий уровень

§ 13, № 19, 20.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР. ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 11, 12.

Колебательный контур



$$Lq'' = -\frac{q}{C}$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Формула Томсона

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

Аналогия между механическими и электромагнитными величинами

$$x \leftrightarrow q$$

$$v \leftrightarrow i$$

$$m \leftrightarrow L$$

$$k \leftrightarrow \frac{1}{C}$$

$$\frac{kx^2}{2} \leftrightarrow \frac{q^2}{2C}$$

$$\frac{mv^2}{2} \leftrightarrow \frac{Li^2}{2}$$

Трансформатор



$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 11, № 8, 9, 10, 19;

§ 12, № 6.

Повышенный уровень

§ 11, № 11, 15, 20, 21;

§ 12, № 2, 3, 7.

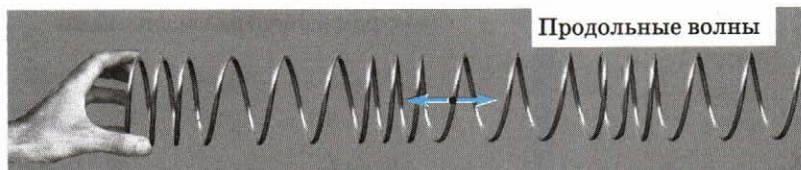
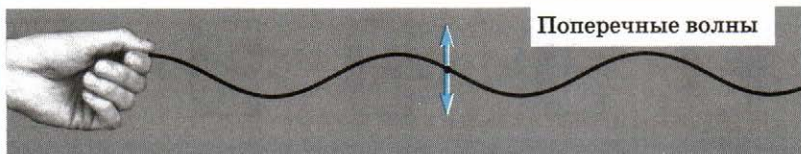
Высокий уровень

§ 12, № 8.

МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 14, 15, 17.

Механические волны



Соотношения между периодом, частотой и длиной волны

$$T = \frac{1}{\nu}$$

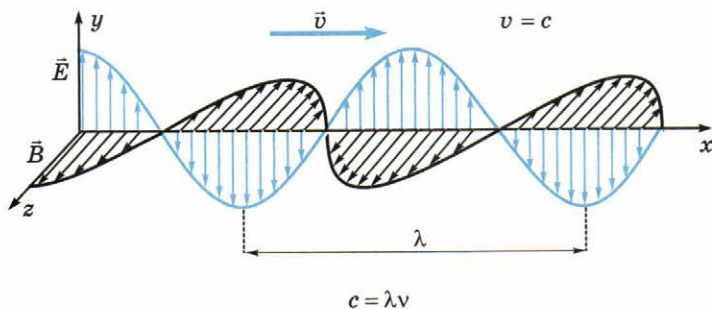
$$v = \lambda \nu$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Высота звука определяется частотой звуковой волны

Громкость звука определяется амплитудой звуковой волны

Электромагнитные волны



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 14, № 2, 3, 5, 6, 7, 8;

§ 15, № 2, 7.

Повышенный уровень

§ 14, № 9, 11, 12, 13, 14, 15;

§ 15, № 6, 9;

§ 17, № 6, 11, 13.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 9 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 9, № 1, 3, 4, 6, 8;

§ 10, № 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10;

§ 11, № 1, 2, 4, 5, 6, 7;

§ 12, № 1, 2, 4, 5, 6;

§ 14, № 1, 2, 7;

§ 15, № 3, 4.

Повышенный уровень

§ 9, № 9, 11, 13, 14, 15;

§ 10, № 14, 17, 19;

§ 11, № 9, 10, 13, 16, 19, 20;

§ 12, № 8, 10, 11, 14;

§ 13, № 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9;

§ 14, № 8, 11, 12;

§ 15, № 5, 6, 8;

§ 17, № 3, 4, 6.

Высокий уровень

§ 9, № 16;

§ 10, № 20, 21, 22;

§ 11, № 21, 22;

§ 12, № 16, 17;

§ 13, № 11, 13, 14, 15;

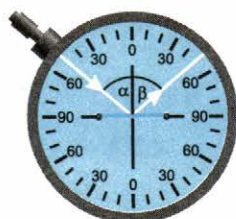
§ 14, № 18.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 18, 19, 20, 21.

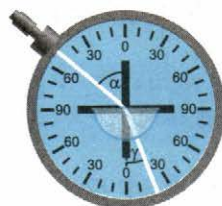
Геометрическая оптика

Законы геометрической оптики



Закон отражения света

$$\beta = \alpha$$

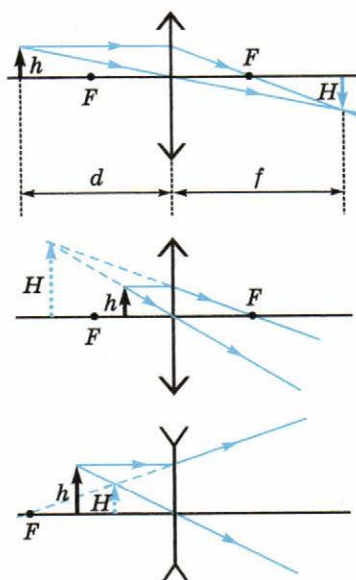


Закон преломления света

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n$$

Предельный угол полного отражения $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$

Построение изображения предмета в линзе



Оптическая сила линзы

$$D = \frac{1}{F}$$

Увеличение линзы

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

Формула тонкой линзы

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

Действ. изображение $f > 0$

Мнимое изображение $f < 0$

Собирающая линза $F > 0$

Рассеивающая линза $F < 0$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 18, № 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19;

§ 19, № 5, 8, 10, 21;

§ 20, № 4.

Повышенный уровень

§ 18, № 3, 4, 5, 10, 11, 14, 24, 25, 26;

§ 19, № 20, 22, 23;

§ 20, № 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12;

§ 21, № 2, 6, 8, 15, 18, 20, 22.

Высокий уровень

§ 21, № 5, 19, 21.

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 22, 23, 24, 25.

Волновая оптика

Интерференция волн

Условие максимумов

$$\Delta d = k\lambda$$

Условие минимумов

$$\Delta d = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$$

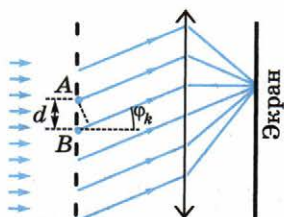
Относительный
показатель
преломления

$$n = \frac{v_1}{v_2}$$

Абсолютный
показатель
преломления

$$n = \frac{c}{v}$$

Дифракционная решётка



Условие максимумов

$$d \sin \varphi_k = k\lambda$$

Условие минимумов

$$d \sin \varphi_k = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 22, № 2, 3, 8;

§ 23, № 10;

§ 24, № 1, 6, 7;

§ 25, № 1, 3, 8.

Повышенный уровень

§ 22, № 6, 10, 11;

§ 23, № 3, 5, 9, 15;

§ 24, № 2;

§ 25, № 9, 11, 12.

Высокий уровень

§ 22, № 12, 14;

§ 23, № 16.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 10 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

§ 18, № 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15;

§ 19, № 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11;

§ 20, № 1, 2, 3;

§ 22, № 1, 2, 4, 5;

§ 23, № 1, 3, 6, 7;

§ 24, № 1, 3, 6.

Повышенный уровень

§ 18, № 17, 18, 21, 24, 25, 27, 28;

§ 19, № 13, 14, 15, 16;

§ 20, № 5, 7, 8;

§ 21, № 1, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 15;

§ 22, № 6, 7, 10, 11, 12, 14;

§ 23, № 8, 10, 11, 13, 16, 18;

§ 24, № 9, 11, 12;

§ 25, № 1, 2, 5, 6, 7.

Высокий уровень

§ 18, № 30, 31;

§ 20, № 10, 11, 12, 13;

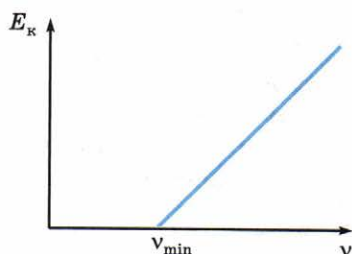
§ 21, № 19;

§ 22, № 18;

§ 23, № 21.

КВАНТЫ И АТОМЫ

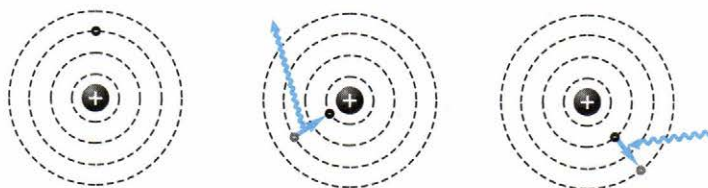
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 28, 29, 30.

ФотоэффектУравнение Эйнштейна
для фотоэффекта

$$h\nu = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2}$$

Красная граница
фотоэффекта

$$\nu_{\min} = \frac{A_{\text{вых}}}{h}$$

Постоянная Планка $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж·сЭнергия фотона $E = h\nu$ Импульс фотона $p = \frac{h\nu}{c}$ **Теория атома Бора**

$$h\nu_{kn} = E_k - E_n$$

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ**Базовый уровень**

§ 28, № 4, 5, 6;

§ 29, № 3.

Повышенный уровень

§ 28, № 9, 11, 12, 14, 15;

§ 29, № 2;

§ 30, № 1, 2.

АТОМНОЕ ЯДРО И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ: У-11, § 32, 33, 34.

Атомное ядро

Атомное ядро состоит из положительно заряженных протонов и нейтральных нейтронов

Обозначение атомного ядра A_ZX

$$A = Z + N$$

A — массовое число

N — число нейтронов

Z — зарядовое число

Радиоактивность

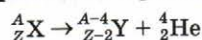
Виды радиоактивных излучений

α -лучи — ядра гелия ${}^4_2\text{He}$

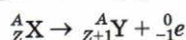
β -лучи — электроны ${}^0_{-1}e$

γ -лучи — фотоны (γ -кванты)

Уравнение α -распада

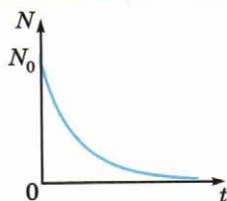


Уравнение β -распада



Закон радиоактивного распада

$$N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$



ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНИКУ

Базовый уровень

§ 32, № 1, 2;

§ 33, № 5, 8, 13, 14;

§ 34, № 1.

Повышенный уровень

- § 32, № 4, 5;
- § 33, № 12, 15, 16, 17, 20, 21;
- § 34, № 2, 3.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ 11 (ПО ЗАДАЧНИКУ)

Базовый уровень

- § 28, № 2, 3, 5, 8, 10;
- § 30, № 3, 4, 5, 6, 7;
- § 32, № 2, 3, 5;
- § 33, № 4, 5, 6;
- § 34, № 1, 2, 3, 4, 5, 7.

Повышенный уровень

- § 28, № 11, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22;
- § 29, № 6, 8, 9, 10;
- § 30, № 9, 10;
- § 31, № 3, 4, 5, 7, 8;
- § 32, № 6;
- § 33, № 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19;
- § 34, № 10, 12, 14.

Высокий уровень

- § 28, № 24, 25, 26;
- § 30, № 11;
- § 31, № 9, 10;
- § 32, № 8;
- § 33, № 20, 21, 22, 23;
- § 34, № 16, 17.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. КИНЕМАТИКА	4
Глава 2. ДИНАМИКА	10
Глава 3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ	15
Глава 4. СТАТИКА И ГИДРОСТАТИКА.....	20
Глава 5. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.....	22
Глава 6. ЭЛЕКТРОСТАТИКА.....	27
Глава 7. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК.....	31
Глава 8. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.....	34
Глава 9. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	38
Глава 10. ОПТИКА	42
Глава 11. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	45