

# ФИЗИКА



Р. Д. Минькова, В. В. Иванова

# Рабочая тетрадь по физике

К учебнику А. В. Перышкина, Е. М. Гутник  
«Физика. 9 класс»

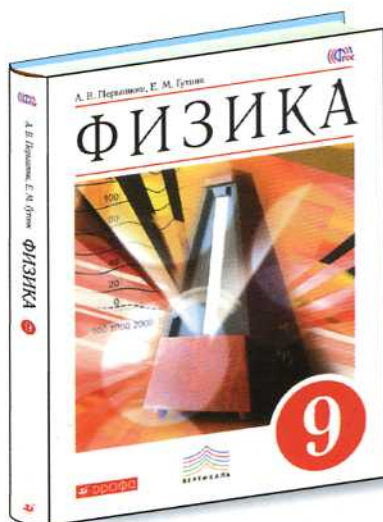
учени \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ШКОЛЫ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# 9



# 9

класс



---

Учебно-методический комплект

---

Р. Д. Минькова, В. В. Иванова

# Рабочая тетрадь по **ФИЗИКЕ**

---

К учебнику А. В. Перышкина, Е. М. Гутник  
«Физика. 9 класс»  
(М. : Дрофа)

**9** класс

*Издание седьмое, переработанное и дополненное*

Издательство  
«**ЭКЗАМЕН**»  
МОСКВА • 2017

УДК 373:53  
ББК 22.3я721  
М62

*Имена авторов и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).*

**Минькова Р. Д.**

М62 Рабочая тетрадь по физике: 9 класс : к учебнику А. В. Перышкина, Е. М. Гутник «Физика. 9 класс». ФГОС (к новому учебнику) / Р. Д. Минькова, В. В. Иванова. — 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство «Экзамен», 2017. — 143, [1] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-11362-1

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

Рабочая тетрадь по физике адресована школьникам, обучающимся по учебнику А. В. Перышкина, Е. М. Гутник «Физика. 9 класс», и предназначена для классной и домашней работы. В издание включены теоретические вопросы, экспериментальные задания (опыты) и задачи. Рабочая тетрадь отвечает структуре учебника: весь материал разделен на 69 уроков в соответствии с параграфами учебника, предусмотрено выполнение лабораторных работ и упражнений. После условия каждой задачи в тетради отведено место для решения. Содержание рабочей тетради полностью соответствует образовательным стандартам.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

**УДК 373:53**  
**ББК 22.3я721**

---

Подписано в печать 25.08.2016. Формат 70x100/16.  
Гарнитура «Школьная». Бумага офсетная. Уч.-изд. л. 5,40.  
Усл. печ. л. 11,7. Тираж 10 000 экз. Заказ № 3073/16.

---

**ISBN 978-5-377-11362-1**

© Минькова Р. Д., Иванова В. В., 2017  
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2017  
© ООО «ДРОФА», 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава 1. ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ</b> .....	<b>6</b>
<i>Урок 1.</i> § 1. Материальная точка. Система отсчета .....	6
<i>Урок 2.</i> § 2–3. Перемещение. Определение координаты движущегося тела .....	9
<i>Урок 3.</i> § 4. Перемещение при равномерном прямолинейном движении. Решение задач .....	13
<i>Урок 4.</i> § 5. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение .....	17
<i>Урок 5.</i> § 6. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости .....	20
<i>Урок 6.</i> § 7–8. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении .....	23
<i>Урок 7.</i> Лабораторная работа № 1 .....	25
<i>Урок 8.</i> Обобщающий урок по теме «Основы кинематики». Подготовка к контрольной работе .....	25
*Зачет № 1. «Основы кинематики» .....	28
<i>Урок 9.</i> § 9. Относительность движения .....	30
<i>Урок 10.</i> Контрольная работа № 1 .....	33
<i>Урок 11.</i> § 10. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона .....	33
<i>Урок 12.</i> § 11. Второй закон Ньютона .....	35
<i>Урок 13.</i> § 12. Третий закон Ньютона .....	39
<i>Урок 14.</i> § 13. Свободное падение тел .....	42
<i>Урок 15.</i> § 14. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость. Решение задач .....	44
<i>Урок 16.</i> § 15–16. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах .....	47
<i>Урок 17.</i> Лабораторная работа № 2 .....	50
<i>Урок 18.</i> § 17–18. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью .....	50
* <i>Урок 19.</i> § 19. Искусственные спутники Земли .....	54
<i>Урок 20.</i> § 20. Импульс тела .....	56
<i>Урок 21.</i> § 20. Закон сохранения импульса .....	58
<i>Урок 22.</i> § 21. Реактивное движение. Ракеты .....	61
<i>Урок 23.</i> § 22. Вывод закона сохранения полной механической энергии .....	64
<i>Урок 24.</i> Решение задач .....	66

<i>Урок 25.</i>	Обобщающий урок по теме «Основы динамики. Силы в природе. Законы сохранения».	
	Подготовка к контрольной работе .....	68
<i>*Зачет № 2.</i>	«Законы движения» .....	70
<i>Урок 26.</i>	Контрольная работа № 2 .....	71
<b>Глава 2. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК.....</b>		<b>72</b>
<i>Урок 27.</i>	§ 23. Колебательное движение. Свободные колебания .....	72
<i>Урок 28.</i>	§ 24. Величины, характеризующие колебательное движение .....	75
<i>Урок 29.</i>	Лабораторная работа № 3 .....	78
<i>Урок 30.</i>	§ 25–26. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания .....	79
<i>Урок 31.</i>	§ 27. Резонанс .....	81
<i>Урок 32.</i>	§ 28. Распространение колебаний в среде. Волны .....	83
<i>Урок 33.</i>	§ 29. Длина волны. Скорость распространения волн .....	85
<i>Урок 34.</i>	§ 30–31. Источники звука. Звуковые колебания. Высота, тембр и громкость звука .....	87
<i>Урок 35.</i>	§ 32–33. Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука. Отражение звука. Звуковой резонанс .....	88
<i>Урок 36.</i>	Обобщающий урок по теме «Механические колебания и волны. Звук». Решение задач. Подготовка к контрольной работе .....	91
<i>*Зачет № 3.</i>	«Механические колебания и волны» .....	93
<i>Урок 37.</i>	Контрольная работа № 3 .....	94
<b>Глава 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ.....</b>		<b>95</b>
<i>Урок 38.</i>	§ 34. Магнитное поле .....	95
<i>Урок 39.</i>	§ 35. Направление тока и направление линий его магнитного поля .....	97
<i>Урок 40.</i>	§ 36. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки .....	100
<i>Урок 41.</i>	§ 37–38. Индукция магнитного поля. Магнитный поток .....	102
<i>Урок 42.</i>	Лабораторная работа № 4 .....	104
<i>Урок 43.</i>	§ 39–41. Явление электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции .....	105
<i>Урок 44.</i>	§ 42. Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор .....	107
<i>Урок 45.</i>	§ 43. Электромагнитное поле .....	109
<i>Урок 46.</i>	§ 44. Электромагнитные волны .....	110

Урок 47.	§ 45. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний.....	111
Урок 48.	§ 46–47. Принципы радиосвязи и телевидения. Электромагнитная природа света .....	113
Урок 49.	§ 48. Преломление света. Физический смысл показателя преломления .....	114
Урок 50.	§ 49. Дисперсия света. Цвета тел .....	115
Урок 51.	Лабораторная работа № 5 .....	116
Урок 52.	§ 50–51. Типы оптических спектров. Поглощение и испускание света атомами .....	117
*Зачет № 4.	«Электромагнитное поле» .....	118
Урок 53.	Контрольная работа № 4.....	119

## **Глава 4. СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА.**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ АТОМНЫХ ЯДЕР ..... 120**

Урок 54.	§ 52. Радиоактивность. Модели атомов .....	120
Урок 55.	§ 53. Радиоактивные превращения атомных ядер .....	122
Урок 56.	§ 54. Экспериментальные методы исследования частиц. Лабораторная работа № 6 .....	123
Урок 57.	§ 55. Открытие протона и нейтрона .....	124
Урок 58.	§ 56. Состав атомного ядра. Ядерные силы .....	125
Урок 59.	§ 57. Энергия связи. Дефект масс.....	128
Урок 60.	§ 58. Деление ядер урана. Цепная реакция. Лабораторная работа № 7 .....	130
Урок 61.	§ 59–60. Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика .....	131
Урок 62.	§ 61. Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада.....	132
Урок 63.	§ 62. Термоядерная реакция. Лабораторная работа № 8 .....	134
*Зачет № 5.	«Строение атома и атомного ядра».....	134
Урок 64.	Контрольная работа № 5.....	136
Урок 65.	Лабораторная работа № 9 .....	136

## **Глава 5. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ ..... 137**

Урок 66.	§ 63. Состав, строение и происхождение Солнечной системы .....	137
Урок 67.	§ 64. Большие планеты Солнечной системы .....	138
Урок 68.	§ 66. Строение, излучения и эволюция Солнца и звезд .....	140
Урок 69.	§ 67. Строение и эволюция Вселенной .....	141
*Зачет № 6.	«Основы астрономии».....	143

# Глава 1

## ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ

### Урок 1

#### § 1. Материальная точка. Система отсчета

##### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы письменно.

а) Что понимают под движением? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

б) Что понимают под механическим движением? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в) Как можно описать механическое движение? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

г) Как можно задать положение точки? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

Определение положения тела.

*Цель опыта:*

научиться определять положение тел на плоскости.

*Оборудование:*

тележка, линейка, груз на нити, часы.

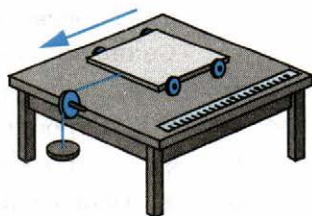
Прикрепите груз на нити к тележке.

Тележка движется по столу прямолинейно вдоль линейки.

Определите положение тела в начале пути

\_\_\_\_\_ ,

в конце пути \_\_\_\_\_



Определите путь, пройденный телом \_\_\_\_\_  
Определите время движения тела \_\_\_\_\_  
Определите среднюю скорость движения тела \_\_\_\_\_

**3.** Ответьте на вопросы.

а) Что такое модель в физике? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) Какова роль моделей в изучении природы? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

в) Какое понятие в физике называют абстрактным? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

г) Что называют телом отсчета? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

д) Что называют системой отсчета? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4.** Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 1, № 1). Можно ли считать автомобиль материальной точкой при определении пути, который он прошел за 2 ч, двигаясь со средней скоростью 80 км/ч? \_\_\_\_\_  
при обгоне им другого автомобиля? \_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 1, № 5). Относительно какого тела отсчета рассматривают движение, когда говорят:

а) скорость ветра равна 5 м/с? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) бревно плывет по течению реки, поэтому его скорость равна нулю? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

в) скорость плывущего по реке дерева равна скорости течения воды в реке? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

г) любая точка колеса движущегося велосипеда описывает окружность? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



д) солнце утром восходит на востоке, в течение дня движется по небу, а вечером заходит на западе? \_\_\_\_\_

### Работа дома

1. Прочитайте § 1.
2. Ответьте на вопросы 1–9 к параграфу.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 1, № 2). Самолет совершает перелет из Москвы во Владивосток. Может ли рассматривать самолет как материальную точку диспетчер, наблюдающий за его движением? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

пассажир этого самолета? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 1, № 3). Когда говорят о скорости машины, поезда и других транспортных средств, тело отсчета обычно не указывают. Что подразумевают в этом случае под телом отсчета? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задача 3.** (Упр. 1, № 4). Мальчик стоял на земле и наблюдал, как его младшая сестра каталась на карусели. После катания девочка сказала брату, что и он сам, и дома, и деревья быстро пронеслись мимо нее. Мальчик же стал утверждать, что он вместе с домами и деревьями был неподвижен, а двигалась сестра. Относительно каких тел отсчета рассматривали движение девочка и мальчик? Объясните, кто прав в споре. \_\_\_\_\_

## Урок 2

### § 2–3. Перемещение.

#### Определение координаты движущегося тела

##### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы:

- а) Обладает ли материальная точка массой? \_\_\_\_\_
- б) Имеет ли она размеры? \_\_\_\_\_
- в) Материальная точка — реальный объект или абстрактное понятие? \_\_\_\_\_
- г) С какой целью используют понятие «материальная точка»?

---

---

---

- д) В каких случаях движущееся тело рассматривают как материальную точку? \_\_\_\_\_

---

---

- е) Что такое система отсчета? \_\_\_\_\_

---

---

---

#### 2. Прodelайте опыт.

##### *Опыт.*

Определение перемещения и пройденного пути.

##### *Цель опыта:*

сравнить перемещение и пройденный путь.

##### *Оборудование:*

пластиковая бутылка объемом 0,33 л со шкалой, стеклянный пузырек объемом 10 мл (или малая пробирка) со шкалой.

Заполните водой до горловины пластиковую бутылку со шкалой. Пузырек со шкалой заполните водой на  $\frac{1}{5}$  его объема.

Наклоните бутылку так, чтобы вода подошла к горловине, но не вытекала из бутылки. После этого очень быстро опустите открытый пузырек с водой вниз горлышком в бутылку. Пузырек в ре-

зультате плавает на поверхности воды (см. рисунок). Часть воды при этом из бутылки выльется. Завинтите крышку бутылки.

Сжимая боковые стенки бутылки, опустите пузырек-поплавок на дно бутылки. Ослабляя давление на стенки бутылки, добейтесь всплытия поплавка.

Определите путь и перемещение поплавка.

---

---

Опустите поплавок на дно бутылки. Определите путь и перемещение поплавка.

---

---

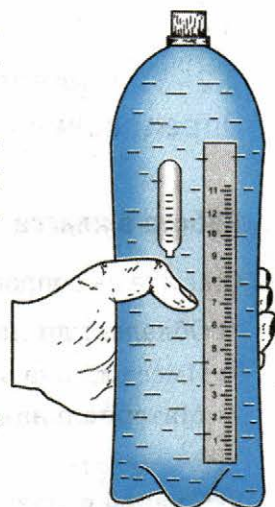
Заставьте поплавок всплыть и утонуть. Каковы путь и перемещение поплавка в этом случае?

---

---

---

---



### 3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 2, № 1). Какую физическую величину определяет водитель автомобиля по счетчику спидометра — пройденный путь или перемещение?

---

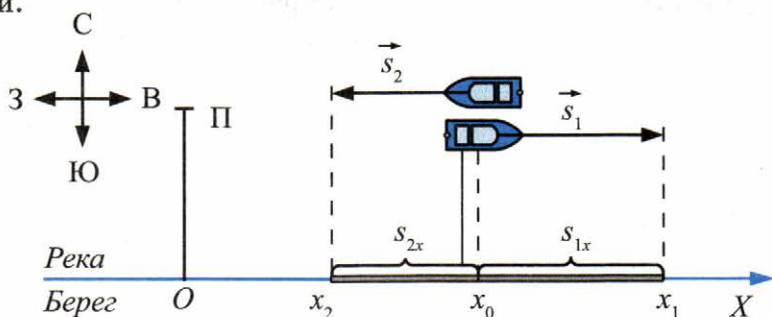
**Задача 2.** (Упр. 2, № 2). Как должен двигаться автомобиль в течение некоторого промежутка времени, чтобы по счетчику его спидометра можно было определить модуль перемещения, совершенного автомобилем за этот промежуток времени?

---

---

**Задача 3.** Два катера идут по реке в противоположных направлениях и встречаются в 100 км к востоку от пристани П. Продолжая движение, за некоторый промежуток времени  $t$  первый катер переместился от места встречи на 60 км к востоку, а второй — на 50 км к западу. Определите координаты каждого катера по отношению к пристани

и расстояние между катерами через промежуток времени  $t$  после их встречи.



Дано:

$$x_0 = 100 \text{ км}$$

$$s_{1x} = 60 \text{ км}$$

$$s_{2x} = -50 \text{ км}$$

Решение:

$$x_1 =$$

$$x_2 =$$

$$l =$$

Найти:

$$x_1 - ?$$

$$x_2 - ?$$

$$l - ?$$

Ответ:

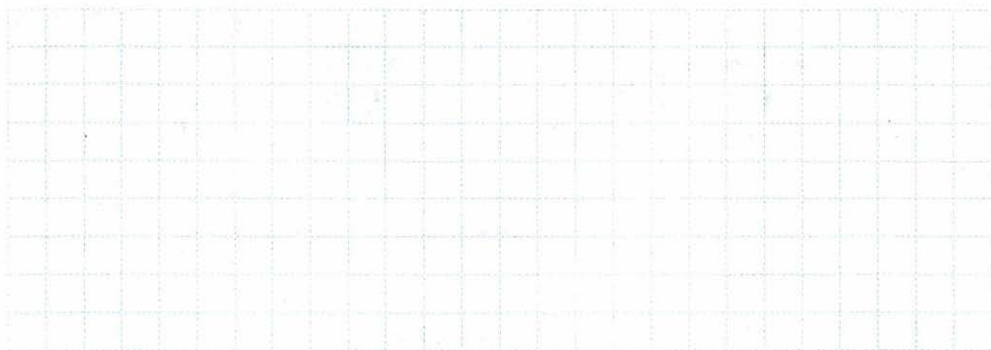
### Работа дома

1. Прочитайте § 2 и § 3.
2. Ответьте на вопросы к параграфам.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 3, № 1). Мотоциклист, переехав через мост, движется по прямолинейному участку дороги. У светофора, находящегося на расстоянии 10 км от моста, мотоциклист встречает велосипедиста. За 0,1 ч с момента встречи мотоциклист перемещается на 6 км, а велосипедист — на 2 км от светофора (при этом оба они продолжают двигаться прямолинейно в противоположных направлениях).

Начертите ось  $X$ , направив ее в сторону движения мотоциклиста и приняв за тело отсчета мост. Обозначьте на этой оси координату светофора ( $x_c$ ) и координаты велосипедиста ( $x_b$ ) и мотоциклиста ( $x_m$ ), которые они имели через 0,1 ч после встречи. Над осью начертите и обозначьте векторы перемещений велосипедиста ( $s_b$ ) и мотоциклиста ( $s_m$ ), а на оси — проекции этих векторов ( $s_{bx}$  и  $s_{mx}$ ).

Определите координаты мотоциклиста и велосипедиста и расстояние между ними спустя 0,1 ч после их встречи.



Дано:

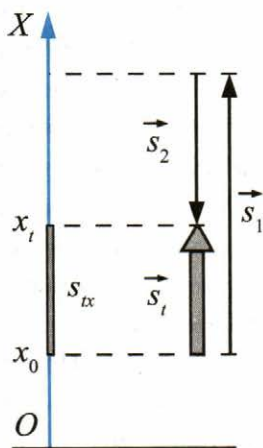
Решение:



Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 3, № 2). Мальчик держит в руках мяч на высоте 1 м от поверхности земли. Затем он подбрасывает мяч вертикально вверх. За некоторый промежуток времени  $t$  мяч успевает подняться на 2,4 м от своего первоначального положения, достигнув при этом точки наибольшего подъема, и опуститься от этой точки на 1,25 м.



$$\bar{s}_t = \bar{s}_1 + \bar{s}_2$$

$$s_{tx} = s_{1x} + s_{2x}$$

$$s_{1x} > 0$$

$$s_{2x} < 0$$

Пользуясь этим рисунком и текстом задачи, определите:

а) координату  $x_0$  начального положения мяча \_\_\_\_\_  
б) проекцию  $s_{ix}$  вектора перемещения  $s_t$ , совершенного мячом за время  $t$  \_\_\_\_\_

в) координату  $x_t$ , которую имел мяч через промежуток времени  $t$  после броска \_\_\_\_\_

### Урок 3

#### § 4. Перемещение при равномерном прямолинейном движении. Решение задач

##### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

а) Что нужно знать, чтобы определить положение тела в любой момент времени? \_\_\_\_\_

б) Что называют перемещением тела? \_\_\_\_\_

в) С какими величинами производят вычисления — с векторными или скалярными? \_\_\_\_\_

г) При каком условии проекция вектора на координатную ось будет положительной, а при каком — отрицательной? \_\_\_\_\_

д) Как выглядит уравнение, с помощью которого можно определить координату тела, зная координату его начального положения и вектор перемещения? \_\_\_\_\_

## 2. Решите задачи.

**Задача 1.** Огибая остров, корабль проплыл 20 км на север, 30 км на северо-восток и 16 км на восток. Найдите путь, который прошел корабль, и его перемещение относительно острова.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

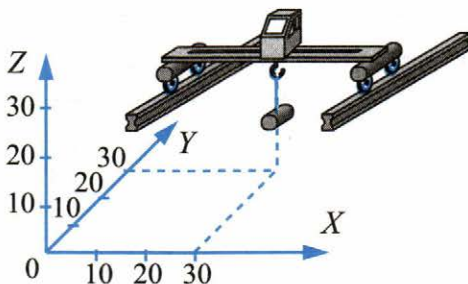
**Задача 2.** Океанский пароход движется со скоростью 18 км/ч. Пассажир идет по палубе по направлению от носа к корме со скоростью 2 м/с относительно палубы. Пройдя 30 м, он поворачивает направо и идет с той же скоростью к борту, расположенному в 12 м от точки поворота. Начертите векторы перемещения пассажира:

а) относительно палубы,

б) относительно воды при его прогулке по палубе.

Чему равно перемещение пассажира от начальной точки его движения в каждой из систем отсчета?

**Задача 3.** Мостовой кран, поднимая груз, перемещается вдоль цеха, и одновременно его кабина перемещается от левой стены цеха к правой. Укажите положение груза в начале и в конце движения. Чему равен путь груза и его перемещение? Длина цеха 30 м, ширина 80 м, высота 80 м.



Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

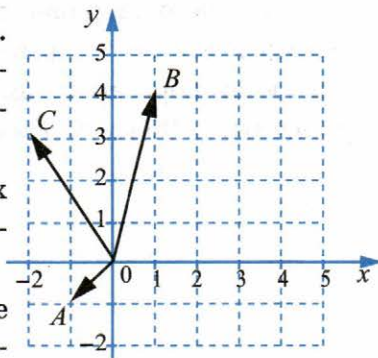
**Задача 4.** На рисунке показаны три вектора  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , проведенных из одной точки. Сделайте на клетчатом или миллиметровом листе бумаги четыре таких одинаковых рисунка.

На *первом рисунке* найдите проекции этих векторов на оси  $Ox$ ,  $Oy$ . Сложите эти векторы по правилу многоугольника.

На *втором рисунке* сложите векторы тоже по правилу многоугольника, но прибавляйте векторы в другой последовательности.

Воспользовавшись сеткой, определите модуль и направление результирующего вектора в обоих случаях и сравните их.

На *третьем и четвертом рисунках* сложите векторы по правилу параллелограмма, применяя различную последовательность сложения векторов. Сравните результирующие векторы в обоих случаях.





Сравните результаты сложения векторов на всех четырех рисунках и сделайте соответствующие выводы.

---

---

---

---

---

### Работа дома

1. Прочитайте § 4.
2. Ответьте на вопросы к параграфу.
3. Решите задачи.

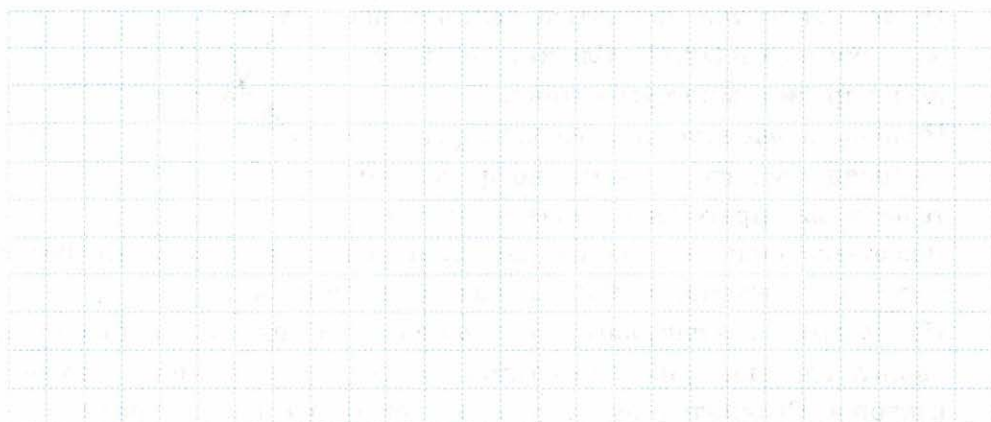
**Задача 1.** (Упр. 4, № 1). Может ли график зависимости вектора скорости от времени располагаться под осью  $Ot$  (т.е. в области отрицательных значений скорости)?

---

---

**Задача 2.** (Упр. 4, № 2). Постройте графики зависимости проекций векторов скорости от времени для двух автомобилей, движущихся прямолинейно и равномерно, если два из них едут в одном направлении, а третий — навстречу им.

Скорость первого автомобиля равна 60 км/ч, второго — 80 км/ч, а третьего — 90 км/ч. (Все три графика выполняйте в одних осях.)



#### 4. Ответьте на вопросы.

а) С какими важными понятиями, необходимыми для изучения движения тела, вы познакомились при решении предыдущих задач?

---

---

---

---

---

б) Зависят ли путь, перемещение, траектория от выбора системы отсчета?

---

---

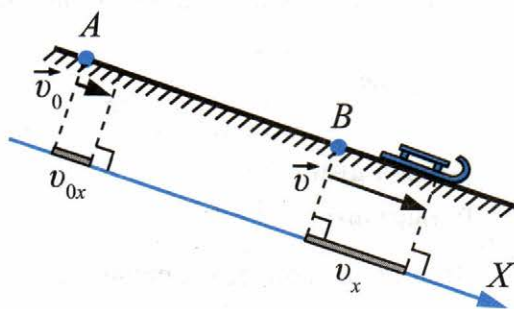
### Урок 4

## § 5. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение

### Работа в классе

#### 1. Решите задачи.

**Задача 1.** Санки, скатываясь с горы (см. рисунок), прошли отрезок  $AB$  за 4 с. При этом в точке  $A$  они имели скорость, равную 0,4 м/с, а в точке  $B$  — скорость, равную 2 м/с. Определите ускорение, с которым двигались санки на участке  $AB$ . (Санки принять за материальную точку.)



**Дано:**

$$v_{0x} = 0,4 \text{ м/с}$$

$$v_x = 2 \text{ м/с}$$

$$t = 4 \text{ с}$$

**Решение:**

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t};$$

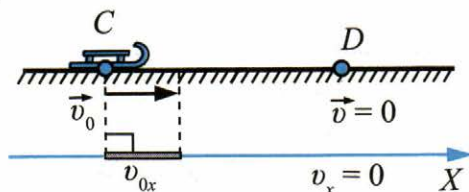
$$a_x =$$

**Найти:**

$$a_x - ?$$

**Ответ:**

**Задача 2.** Скатившись с горы, санки движутся по горизонтальному участку  $CD$  (см. рисунок). В точке  $C$  санки имели скорость  $1,2$  м/с. Участок  $CD$  был пройден за  $6$  с. В точке  $D$  санки остановились. Определите ускорение санок.



Дано:

$$v_{0x} = 1,2 \text{ м/с}$$

$$v_x = 0$$

$$t = 6 \text{ с}$$

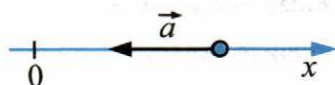
Решение:

Найти:

$$a_x - ?$$

Ответ:

**Задача 3.** На рисунке показан вектор ускорения  $a$ . Каков характер движения, если точка движется влево?

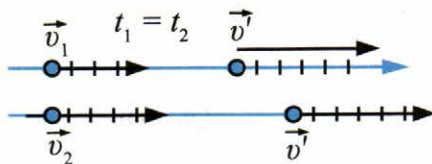


Вправо? \_\_\_\_\_

### Работа дома

1. Прочитайте § 5.
2. Ответьте на вопросы к параграфу.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 5, № 1). За один и тот же промежуток времени модуль вектора скорости первого автомобиля изменился от  $v_1$  до  $v'$ , а второго — от  $v_2$  до  $v'$  (скорости изображены в одинаковом масштабе на рисунке).



Какой из автомобилей двигался в указанный промежуток времени с большим ускорением? Скорость какого из них возросла быстрее?

---

---

---

---

**Задача 2.** (Упр. 5, № 2). Самолет, разгоняясь перед взлетом, в течение некоторого промежутка времени двигался равноускоренно. Каково было при этом ускорение самолета, если за 30 с его скорость возросла от 10 до 55 м/с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 5, № 3). С каким ускорением двигался поезд на некотором участке пути, если за 12 с его скорость возросла на 6 м/с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Урок 5

### § 6. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости

#### Работа в классе

#### 1. Решите задачи.

**Задача 1.** Начальная скорость тела  $2 \text{ м/с}$ , и оно движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ , направленным в ту же сторону, в течение четырех секунд. Какова конечная скорость тела?

Дано:

$$v_0 =$$

$$a =$$

$$t =$$

Решение:

Найти:

$$v - ?$$

Ответ:

**Задача 2.** Самолет разгоняется из состояния покоя прямолинейно с ускорением  $1,5 \text{ м/с}^2$  в течение  $40 \text{ с}$ . Определите скорость самолета в конце разгона. Постройте график зависимости скорости движения самолета от времени.

Дано:

$$a_x =$$

$$t =$$

Решение:

Найти:

$$v - ?$$

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 6, № 3). В одних и тех же координатных осях постройте графики проекции вектора скорости (на ось  $X$ , сонаправленную с вектором начальной скорости) при прямолинейном равноускоренном движении для случаев:

а)  $v_0 = 1 \text{ м/с}$ ,  $a_x = 0,5 \text{ м/с}^2$ ;

б)  $v_{0x} = 1 \text{ м/с}$ ,  $a_x = 1 \text{ м/с}^2$ ;

в)  $v_{0x} = 2 \text{ м/с}$ ,  $a_x = 1 \text{ м/с}^2$ .

Масштаб во всех случаях одинаков: 1 см — 1 м/с; 1 см — 1 с.

Дано:

а)  $v_{0x} =$

$a_x =$

б)  $v_{0x} =$

$a_x =$

в)  $v_{0x} =$

$a_x =$

Решение:

Ответ:

Найти:  $v_x - ?$

**Задача 4.** (Упр. 6, № 4). В одних и тех же координатных осях постройте графики проекции вектора скорости (на ось  $X$ , сонаправленную с вектором начальной скорости) при прямолинейном равноускоренном движении для случаев:

а)  $v_{0x} = 4,5 \text{ м/с}$ ,  $a_x = -1,5 \text{ м/с}^2$ ;

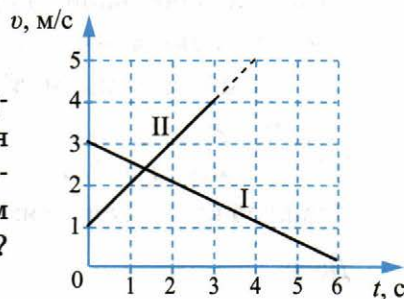
б)  $v_{0x} = 3 \text{ м/с}$ ,  $a_x = -1 \text{ м/с}^2$ .

Масштаб выберите сами.

## Работа дома

1. Прочитайте § 6.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 6, № 5). На рисунке представлены графики зависимости модуля вектора скорости от времени при прямолинейном движении двух тел. С каким по модулю ускорением движется тело I? тело II?



**Задача 2.** (Упр. 6, № 2). Лыжник съезжает с горы из состояния покоя с ускорением, равным  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Через какой промежуток времени его скорость возрастет до  $2 \text{ м/с}$ ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 6, № 1). Хоккеист слегка ударил клюшкой по шайбе, придав ей скорость  $2 \text{ м/с}$ . Чему будет равна скорость шайбы через  $4 \text{ с}$  после удара, если в результате трения о лед она движется с ускорением  $0,25 \text{ м/с}^2$ ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Урок 6

### § 7–8. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении

#### Работа в классе

1. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 7, № 1). Велосипедист съехал с горки за 5 с, двигаясь с постоянным ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Определите длину горки, если известно, что в начале спуска скорость велосипедиста была равна  $18 \text{ км/ч}$ .

Дано:

$$t =$$

$$a =$$

$$v_0 =$$

Решение:

Найти:

$$s_x - ?$$

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 8, № 1). Отходящий от станции поезд в течение первых 20 с движется прямолинейно и равноускоренно. Известно, что за третью секунду от начала движения поезд прошел 2 м. Определите модуль вектора перемещения, совершенного поездом за первую секунду, и модуль вектора ускорения, с которым он двигался.

Дано:

$$t =$$

$$s_3 =$$

Решение:

Найти:

$$s_1 - ?$$

$$a - ?$$

Ответ:

#### Работа дома

1. Прочитайте § 7 и § 8.
2. Ответьте на вопросы к параграфам.



**3.** Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 7, № 2). Поезд, идущий со скоростью 15 м/с, остановился через 20 с после начала торможения. Считая, что торможение происходило с постоянным ускорением, определите перемещение поезда за 20 с.

Дано:

$$t =$$

$$a =$$

$$v_0 =$$

Решение:

Найти:

$$s_x - ?$$

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 8, № 2). Автомобиль, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, за пятую секунду разгона проходит 6,3 м. Какую скорость развил автомобиль к концу пятой секунды от начала движения?

Дано:

$$s_5 =$$

$$t =$$

Решение:

Найти:

$$v_5 - ?$$

Ответ:

**Задача 3.** Тормоза автомобиля сообщают ему ускорение  $6 \text{ м/с}^2$ . Какова длина тормозного пути автомобиля при начальной скорости 60 км/ч? Как изменится длина тормозного пути при том же тормозном ускорении, если начальная скорость будет 80 км/ч?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4.** Почему правила дорожного движения запрещают перебежать дорогу перед близко идущим транспортом? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Урок 7

### Лабораторная работа № 1

#### Работа в классе

Прodelайте лабораторную работу № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости» из учебника.

## Урок 8

### Обобщающий урок по теме «Основы кинематики». Подготовка к контрольной работе

#### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

Определение ускорения при всплытии и погружении поплавка на дно бутылки с водой.

*Цель опыта:*

научиться определять ускорение тел.

*Оборудование:*

пластиковая бутылка объемом 0,33 л с водой и со шкалой, стеклянный пузырек объемом 10 мл (или малая пробирка) со шкалой. Заполненный на 1/5 пузырек плавает на поверхности воды в большой бутылке, как поплавок.

Резко сожмите стенки большой бутылки с водой.

Измерьте время погружения поплавка на дно. \_\_\_\_\_

Измерьте перемещение поплавка. \_\_\_\_\_

Используя формулу  $a = \frac{2S}{t^2}$ , рассчитайте ускорение поплавка.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Отпустите стенки бутылки с водой.

Измерьте время всплытия поплавка на поверхность воды. \_\_\_\_\_

Измерьте перемещение поплавка. \_\_\_\_\_

Рассчитайте ускорение поплавка. \_\_\_\_\_

## 2. Решите задачи.

**Задача 1.** Ножной тормоз автомобиля считается исправным, если при торможении автомобиля, имеющего скорость  $36 \text{ км/ч}$ , его тормозной путь не превышает  $12,5 \text{ м}$ . Рассчитайте соответствующее этой норме тормозное ускорение.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** Лыжник скользит вниз с горы с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . Найдите его координату относительно наблюдателя, стоящего на горе, через  $20 \text{ с}$  после начала движения.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** Через  $5 \text{ с}$  за первым лыжником (см. предыдущую задачу) с горы скатывается второй с тем же ускорением. На каком расстоянии друг от друга они будут через  $10 \text{ с}$  после начала движения второго лыжника? С какой скоростью и ускорением относительно друг друга они движутся?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4.** Трамвай и троллейбус по зеленому сигналу светофора одновременно начинают двигаться на прямолинейном участке дороги. Ускорение, сообщаемое троллейбусу двигателем, в два раза больше ускорения, сообщаемого трамваю. Начертите графики их движения и сравните их.

**Задача 5.** От движущегося поезда отцепляется последний вагон. Поезд продолжает двигаться с той же скоростью. Начертите графики зависимости скоростей поезда и вагона от времени, если вагон двигался с постоянным по модулю ускорением. Найдите отношение путей, пройденных поездом и вагоном, до остановки вагона.

## Работа дома

1. Проанализируйте формулы:

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

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

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

$$\vec{s} = \vec{v}_0t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

$$s = \frac{at^2}{2}$$

2. Придумайте и решите по одной задаче на эти формулы.

### \*Зачет № 1. «Основы кинематики»

Проводится по усмотрению учителя.

Подготовьтесь к зачету «Основы кинематики». Для успешной сдачи зачета

- выучите основные формулы и определения;
  - устно ответьте на следующие вопросы (где необходимо, сделайте записи и рисунки в тетради).
1. Какой раздел физики называется механикой? Из каких разделов состоит механика?
  2. Что такое кинематика? Дайте определение.
  3. При каких условиях тело можно считать материальной точкой?
  4. Что такое система отсчета? Для чего она необходима?
  5. Какие виды движения тела вы знаете? Приведите примеры.
  6. Что называют траекторией и какие траектории бывают?
  7. Дайте определения перемещения и пройденного пути.
  8. Чем перемещение отличается от пройденного пути при прямолинейном движении?
  9. Чем отличается векторная величина от скалярной?
  10. Какие величины в физике называют векторными и какие скалярными? Приведите примеры.
  11. Какими величинами определяется положение точки на плоскости?
  12. Что называют проекцией вектора на координатную ось? Сделайте рисунок.

13. Как связана проекция вектора перемещения точки с ее координатами?
14. Можно ли, зная начальное положение тела и длину пройденного им пути, найти конечное положение тела?
15. В чем состоит основная задача механики?
16. Дайте определение скорости равномерного прямолинейного движения.
17. Нарисуйте график зависимости координаты тела от времени для прямолинейного равномерного движения.
18. Запишите формулу для расчета координаты тела в любой момент времени при прямолинейном равномерном движении, используя проекцию скорости.
19. Как найти проекцию вектора перемещения тела, движущегося прямолинейно и равномерно, если известна проекция вектора скорости? Запишите формулу.
20. Нарисуйте график зависимости скорости тела от времени для прямолинейного равномерного движения.
21. Что такое ускорение и для чего его надо знать?
22. Как определяют скорость точки, движущейся равноускоренно с  $v_0 \neq 0$ ? Запишите формулу.
23. Как определяют перемещение точки, движущейся равноускоренно с  $v_0 = 0$ ? Запишите формулу.
24. Нарисуйте график зависимости скорости тела от времени для равноускоренного движения при  $v_0 = 0$ .
25. Нарисуйте график зависимости скорости тела от времени для равноускоренного движения при  $v_0 \neq 0$ .
26. Каков физический смысл площади под графиком зависимости скорости тела от времени?
27. Запишите формулу, связывающую проекции перемещения и скорости, а также ускорения при равноускоренном движении.
28. Запишите формулу, связывающую проекцию перемещения и проекции начальной и конечной скорости, а также ускорения (другая формула перемещения).
29. По какой формуле рассчитывается проекция вектора перемещения тела при его равноускоренном движении из состояния покоя?

## Урок 9

### § 9. Относительность движения

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

Что означают следующие утверждения:  
скорость относительна? \_\_\_\_\_

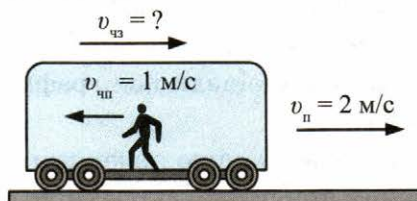
траектория движения относительна? \_\_\_\_\_

путь относителен? \_\_\_\_\_

2. Докажите примерами, что скорость, траектория и путь относительны.

3. Решите задачи.

**Задача 1.** Человек идет по вагону против движения поезда (см. рисунок). Скорость поезда относительно поверхности земли  $v_{\Pi}$  равна 2 м/с, а скорость человека относительно поезда  $v_{\text{чп}} = 1$  м/с. Определите, с какой скоростью и в каком направлении движется человек относительно поверхности земли.



Дано:

$$v_{\Pi} =$$

$$v_{\text{чп}} =$$

Решение:

Найти:

$$v_{\text{чз}} = ?$$

Ответ:

**Задача 2.** Самолет движется относительно воздуха со скоростью 50 м/с. Скорость ветра относительно земли 15 м/с. Какова скорость самолета относительно земли, если он движется по ветру?

\_\_\_\_\_

против ветра? \_\_\_\_\_

перпендикулярно направлению ветра? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задача 3.** (Упр. 9, № 3). При каком условии скорость движущегося тела будет одинакова относительно двух систем отсчета? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задача 4.** Начертите траекторию движения космического корабля в системах отсчета, связанных с кораблем и с Землей, после выхода корабля на орбиту. Определите путь и перемещение космического корабля за один виток и за полвитка в системе отсчета, связанной с Землей. Орбиту космического корабля примите за окружность. Радиус Земли 6400 км, удаление корабля от поверхности Земли 320 км.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:



## Работа дома

1. Прочитайте § 9.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 9, № 1). Вода в реке движется со скоростью  $2 \text{ м/с}$  относительно берега. По реке плывет плот. Какова скорость плота относительно берега? относительно воды в реке?

---

---

---

**Задача 2.** (Упр. 9, № 4). Благодаря суточному вращению Земли человек, сидящий на стуле в своем доме в Москве, движется относительно земной оси со скоростью  $900 \text{ км/ч}$ . Сравните эту скорость с начальной скоростью пули относительно пистолета, которая равна  $250 \text{ м/с}$ .

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 9, № 5). Торпедный катер идет вдоль шестидесятой параллели южной широты со скоростью  $90 \text{ км/ч}$  по отношению к суше. Скорость суточного вращения Земли на этой широте равна  $223 \text{ м/с}$ . Чему равна (в СИ) и куда направлена скорость катера относительно земной оси, если он движется на восток? на запад?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Урок 10

### Контрольная работа № 1

## Урок 11

### § 10. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона

#### Работа в классе

#### 1. Решите *Задачу*. (Упр. 9, № 2)

В некоторых случаях скорость тела может быть одинаковой в разных системах отсчета. Например, поезд движется с одной и той же скоростью в системе отсчета, связанной со зданием вокзала, и в системе отсчета, связанной с растущим у дороги деревом. Не противоречит ли это утверждению о том, что скорость относительна? Ответ поясните.

---

---

---

---

#### 2. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

Сохранение направления скорости движения тела.

*Цель опыта:*

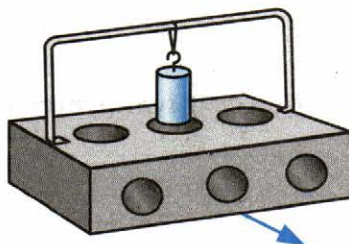
наблюдать проявление инертности и сохранение направления скорости.

*Оборудование:*

деревянный брусок, П-образная проволочная рамка, цилиндр металлический.

Возьмите деревянный брусок, укрепите в нем П-образную рамку.

Сделайте из нитки петлю и наденьте ее на рамку. На петлю подвесьте металлический цилиндр, как показано на рисунке.



Резко сдвиньте с места собранную установку. Объясните поведение цилиндра.

---

---

Снова приведите установку в движение и резко остановите ее. Опишите поведение цилиндра.

---

---

При быстром движении установки резко поверните брусок вправо. Опишите поведение цилиндра.

---

---

При быстром движении установки резко поверните брусок влево. Опишите поведение цилиндра.

---

---

Сделайте вывод из проведенного опыта.

---

---

---

---

### Работа дома

1. Прочитайте § 10.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Ответьте на вопросы.
  - а) Что является причиной ускорения тела в системе отсчета, связанной с Землей?
  - б) В чем заключается явление инерции?
  - в) Как формулируется первый закон Ньютона?

---

---

---

---

г) Что называют инерциальными системами отсчета? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 4. Решите *Задачу*. (Упр. 10)

На столе в равномерно и прямолинейно движущемся поезде стоит легкоподвижный игрушечный автомобиль. При торможении поезда автомобиль без всякого внешнего воздействия покатился вперед, сохраняя свою скорость относительно земли.

Выполняется ли закон инерции:

а) в системе отсчета, связанной с землей? \_\_\_\_\_

б) в системе отсчета, связанной с поездом во время его прямолинейного и равномерного движения? \_\_\_\_\_ во время торможения? \_\_\_\_\_

Можно ли в описанном случае считать инерциальной систему отсчета, связанную с землей? \_\_\_\_\_ с поездом? \_\_\_\_\_

## Урок 12

### § 11. Второй закон Ньютона

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Что такое система отсчета? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

б) Зависят ли процессы, которые мы наблюдаем, от выбора системы отсчета? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в) Как изменяется скорость тела при переходе от одной системы отсчета к другой? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

г) Может ли изменяться ускорение при переходе от одной системы отсчета к другой? \_\_\_\_\_

д) Какие системы отсчета называют инерциальными? \_\_\_\_\_

е) Первый закон Ньютона: \_\_\_\_\_

ж) Какие системы отсчета называют неинерциальными? \_\_\_\_\_

з) Является ли инерциальной система отсчета, связанная с Землей? \_\_\_\_\_

и) Второй закон Ньютона: \_\_\_\_\_

## 2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 11, № 1). Определите силу, под действием которой велосипедист скатывается с горки с ускорением, равным  $0,8 \text{ м/с}^2$ , если масса велосипедиста вместе с велосипедом равна  $50 \text{ кг}$ .

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 11, № 2). Через  $20 \text{ с}$  после начала движения электровоз развил скорость  $4 \text{ м/с}$ . Найдите силу, сообщающую ускорение, если масса электровоза равна  $184 \text{ т}$ .

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

### Работа дома

1. Прочитайте § 11.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 11, № 3). Два тела равной массы движутся с ускорениями  $0,08 \text{ м/с}^2$  и  $0,64 \text{ м/с}^2$ . Равны ли модули действующих на тела сил? Чему равна сила, действующая на второе тело, если на первое действует сила  $1,2 \text{ Н}$ ?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 11, № 4). С каким ускорением будет всплывать находящийся под водой мяч массой  $0,5 \text{ кг}$ , если действующая на него сила тяжести равна  $5 \text{ Н}$ , архимедова сила  $10 \text{ Н}$ , а средняя сила сопротивления движению  $2 \text{ Н}$ ?

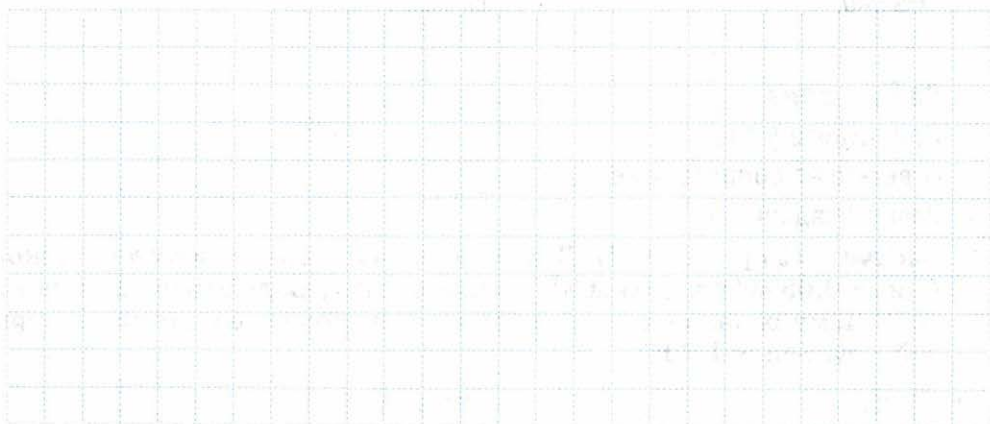
Дано:

Решение:

Найти:

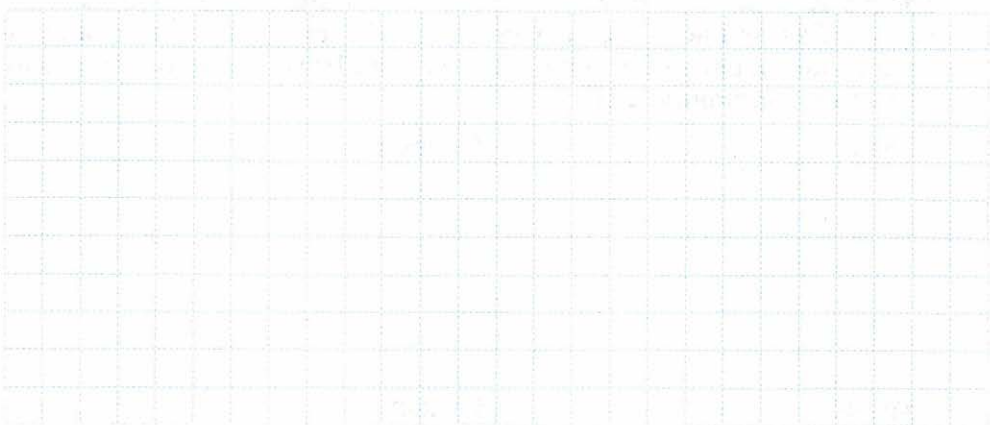
Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 11, № 5). Баскетбольный мяч, пройдя сквозь кольцо и сетку, под действием силы тяжести сначала движется вниз с возрастающей скоростью, а после удара о пол — вверх с уменьшающейся скоростью. Как направлены векторы ускорения, скорости и перемещения мяча по отношению к силе тяжести при его движении вниз? вверх?



**Задача 4.** Найдите равнодействующую трех сил по 200 Н каждая, если углы между первой и второй силами и между второй и третьей силами равны  $60^\circ$ .

Указание. Сделайте рисунок.



## Урок 13

### § 12. Третий закон Ньютона

#### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

Возникновение сил упругости.

*Цель опыта:*

наблюдать связь силы упругости с величиной деформации.

*Оборудование:*

динамометр.

Возьмите в руки динамометр и растяните его пружину силой 1 Н. Что чувствует ваша рука? \_\_\_\_\_

Приложите к динамометру силу в 2 Н. Что вы при этом чувствуете?

Приложите к динамометру силу в 4 Н. Что теперь чувствует ваша рука? \_\_\_\_\_

Сделайте вывод из опыта. \_\_\_\_\_

#### 2. Ответьте на вопросы.

а) Что такое сила? \_\_\_\_\_

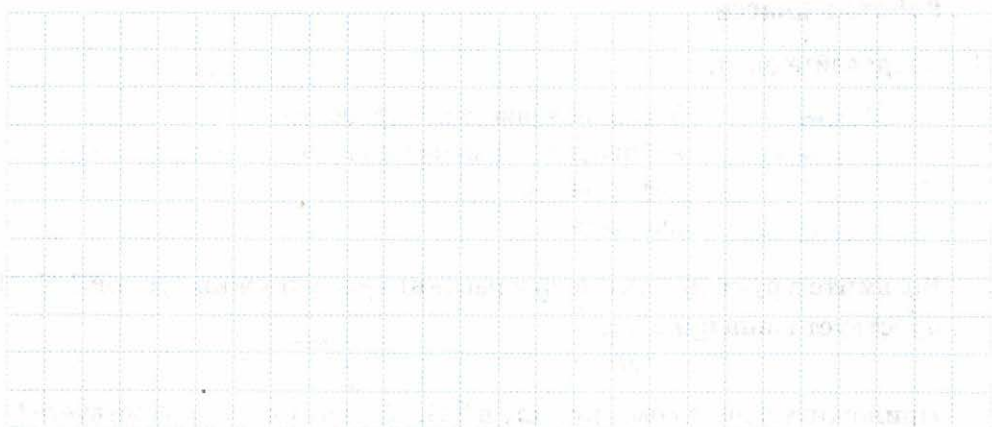
б) Приведите примеры различных взаимодействий, указывая пары сил. \_\_\_\_\_

в) Сформулируйте третий закон Ньютона. \_\_\_\_\_



**3.** Выполните задание.

Автомобиль разгоняется на участке дороги, наклоненном к горизонту под некоторым углом. Сделайте рисунок, изобразив все силы, действующие на автомобиль.



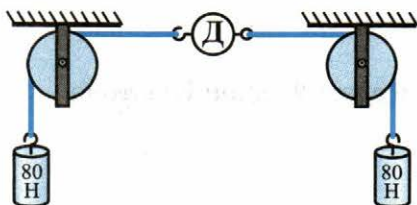
**4.** Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 12, № 1). На рисунке изображен лежащий на доске камень. Изобразите стрелочками две силы, которые по третьему закону Ньютона равны друг другу по модулю. Обозначьте их.



Что это за силы? \_\_\_\_\_

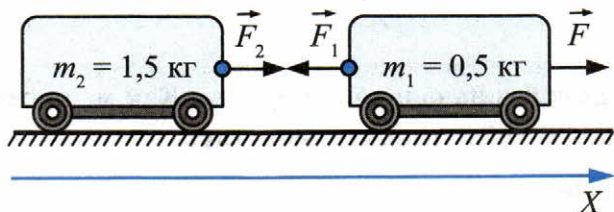
**Задача 2.** (Упр. 12, № 2). Будет ли превышен предел измерений динамометра Д, изображенного на рисунке, если он рассчитан на измерение сил до 100 Н включительно?



## Работа дома

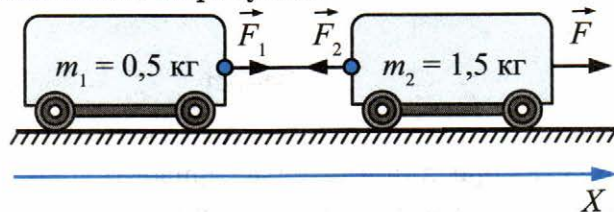
1. Прочитайте § 12.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачу.

**Задача.** (Упр. 12, № 3). На рисунке изображены две тележки, соединенные между собой нитью. Под действием некоторой силы  $\vec{F}$  тележки пришли в движение с ускорением  $a = 0,2 \text{ м/с}^2$ .



а) Определите проекции на ось  $X$  сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ , с которыми нить действует соответственно на вторую и первую тележки. Трение не учитывайте. \_\_\_\_\_

б) Чему будут равны проекции сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ , если тележки поменять местами, как показано на рисунке?



в) В каком из двух случаев, показанных на рисунках, нить между тележками натянута сильнее? \_\_\_\_\_

г) Определите проекцию силы  $\vec{F}$ , под действием которой тележки пришли в движение. \_\_\_\_\_

## Урок 14

### § 13. Свободное падение тел

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Какие опыты доказывают, что все тела у поверхности Земли, если на них не действуют силы сопротивления, падают с постоянным ускорением? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) Тело падает без начальной скорости. Как меняется его скорость с течением времени? Запишите формулу. \_\_\_\_\_

#### 2. Решите задачи.

**Задача 1.** Тело падает без начальной скорости. Какова его скорость после 2 с падения?

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

**Задача 2.** Камень бросили в ущелье горизонтально. Определите глубину ущелья, если камень достиг его дна за 5 с.

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

**Задача 3.** (Упр. 13, № 3). Маленький стальной шарик упал с высоты 45 м. Сколько времени длилось его падение? Какое перемещение совершил шарик за первую и последнюю секунды своего движения? ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

### Работа дома

1. Прочитайте § 13.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 13, № 1). С какой высоты свободно падала сосулька, если расстояние до земли она преодолела за 4 с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 13, № 2). Определите время падения монетки, если ее выронили из рук на высоте 80 см над землей.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**4.** Ответьте на вопрос.

Как относятся модули векторов перемещений, совершаемых телом при свободном падении, за последовательно равные промежутки времени?

---

---

---

**5.** Выполните задание.

Возьмите монету в 5 рублей. Вырежьте из бумаги круг, равный по площади этой монете. Возьмите в одну руку монету, в другую бумажный круг. Одновременно выпустите их из рук. Одновременно ли падают тела?

---

---

Положите монету на бумажный круг. Выпустите их. Одновременно ли падают тела? \_\_\_\_\_

## Урок 15

### **§ 14. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость. Решение задач**

#### **Работа в классе**

**1.** Решите задачи.

**Задача 1.** Докажите, что начальная скорость тела, брошенного вертикально вверх, равна его конечной скорости падения, а время подъема равно времени падения. Сопротивлением воздуха пренебречь.



**Задача 2.** Начальная скорость пули пневматической винтовки 160 м/с. Какую скорость будет иметь пуля через 20 с после выстрела, направленного вертикально вверх? Сопротивлением воздуха пренебречь. Определите длину пути и перемещение пули за это время.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** Тело, брошенное вертикально вверх, упало обратно. Начертите графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени. Сопротивление воздуха не учитывать. Направление вверх считать положительным.

### Работа дома

1. Прочитайте § 14.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 14, № 1). Теннисный мяч бросили вертикально вверх с начальной скоростью  $9,8$  м/с. Через какой промежуток времени скорость поднимающегося мяча уменьшится до нуля? Какое перемещение от места броска совершит при этом мяч?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** Стрела выпущена из лука вертикально вверх со скоростью  $40$  м/с. Через сколько секунд она оказалась на высоте  $60$  м и какая у нее при этом будет скорость? Поясните, почему получились два значения скорости и два значения времени.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

---

---

---

---

---

## Урок 16

### § 15–16. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

а) Когда возникает сила всемирного тяготения? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) Как направлена сила всемирного тяготения? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

в) От каких величин и как зависит сила всемирного тяготения?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

г) По какой формуле вычисляется сила всемирного тяготения?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

д) Какой буквой обозначается коэффициент пропорциональности, входящий в формулу для вычисления силы всемирного тяготения?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

е) Какова основная цель опыта Кавендиша? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ж) Как Кавендиш рассчитал силу взаимодействия между шарами?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

з) Каков физический смысл гравитационной постоянной? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 15, № 1). Приведите примеры проявления силы тяготения. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Задача 2.** Как велика будет сила взаимного притяжения двух спутников Земли массой 3,87 т каждый, если они сблизятся до расстояния 100 м?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 15, № 3). Известно, что масса Солнца в 330 000 раз больше массы Земли. Верно ли, что Солнце притягивает Землю в 330 000 раз сильнее, чем Земля притягивает Солнце? Ответ поясните.

**Задача 4.** Определите силу тяготения между Землей и Солнцем, если их массы равны  $6 \cdot 10^{24}$  кг и  $2 \cdot 10^{30}$  кг соответственно, и расстояние между ними  $1,5 \cdot 10^{11}$  м.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

### Работа дома

1. Прочитайте § 15–17.
2. Ответьте на вопросы к ним.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 15, № 4). Мяч, подброшенный мальчиком, в течение некоторого времени двигался вверх. При этом его скорость все время уменьшалась, пока не стала равной нулю. Затем мяч стал падать вниз с возрастающей скоростью. Объясните:

а) действовала ли на мяч сила притяжения к Земле во время его движения вверх? \_\_\_\_\_

вниз? \_\_\_\_\_

б) что послужило причиной уменьшения скорости мяча при его движении вверх? \_\_\_\_\_

увеличения его скорости при движении вниз? \_\_\_\_\_

в) почему при движении мяча вверх его скорость уменьшалась, а при движении вниз — увеличивалась? \_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 15, № 5). Притягивается ли к Луне человек, стоящий на Земле? Если да, то к чему он притягивается сильнее: к Луне или к Земле? Притягивается ли Луна к этому человеку? Ответы обоснуйте.

**Задача 3.** (Упр. 16, № 4). Можно ли рассчитывать действующую на космическую ракету силу тяжести по формуле  $F_{\text{тяж}} = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot m$ , где  $m$  — масса ракеты, если эта ракета пролетает на расстоянии 5000 км от поверхности Земли? (Известно, что радиус Земли приблизительно равен 6400 км.) Ответ поясните. Если эта формула не годится, то какой формулой вы предложили бы воспользоваться в этом случае?

**Задача 4.** (Упр. 16, № 5). Ястреб в течение некоторого времени может парить на одной и той же высоте над Землей. Значит ли это, что на него не действует сила тяжести? Что произойдет с ястребом, если он сложит крылья?

## Урок 17

### Лабораторная работа № 2

#### Работа в классе

Проделайте лабораторную работу № 2 «Измерение ускорения свободного падения» из учебника.

## Урок 18

### § 17–18. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью

#### Работа в классе

1. Прочитайте § 18.
2. Проделайте опыт, описанный в этом параграфе.

*Опыт.* Наблюдение прямолинейного и криволинейного движения.

*Цель опыта:* сравнение прямолинейного и криволинейного движения.

*Оборудование:* шарик, привязанный к резинке.

Возьмите шарик на резинке. Конец резинки прижмите пальцем левой руки к поверхности стола. Возьмите шарик в правую руку и, слегка растянув резинку, оттяните его вправо вдоль линии резинки.

Отпустите шарик и наблюдайте за его траекторией. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Вновь расположите шарик и резинку перед собой на столе, разложив резинку в прямую линию.

Прижимая конец резинки пальцем левой руки к поверхности стола, толкните шарик в направлении, перпендикулярном линии, обозначенной резинкой. Пронаблюдайте за траекторией шарика.

\_\_\_\_\_

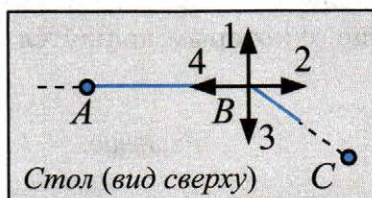
Сравните траектории движения шариков. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

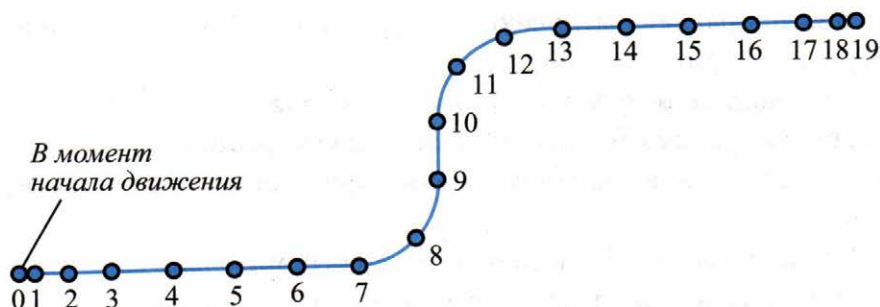
**3.** Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 17, № 1). Шарик катился по горизонтальной поверхности стола от точки  $A$  к точке  $B$  (см. рисунок). В точке  $B$  на шарик подействовали силой  $\vec{F}$ . В результате он стал двигаться к точке  $C$ .



В каком из направлений, обозначенных стрелками 1, 2, 3 и 4, могла действовать сила  $\vec{F}$ ? \_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 17, № 2). На рисунке изображена траектория движения шарика. На ней кружочками отмечены положения шарика через каждую секунду после начала движения. Действовала ли на шарик сила на участке 0–3; 4–6; 7–9; 10–12; 13–15; 16–19?



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Если сила действовала, то как она была направлена по отношению к вектору скорости? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Почему на участке 7–9 шарик повернул налево, а на участке 10–12 — направо по отношению к направлению движения перед поворотом? Сопротивление движению не учитывайте. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задача 3.** (Упр. 18, № 1). При работе стиральной машины в режиме сушки поверхность ее барабана, находящаяся на расстоянии 21 см от оси вращения, движется вокруг этой оси со скоростью 20 м/с. Определите ускорение, с которым движутся точки поверхности барабана.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**4.** Устно ответьте на вопросы:

- а) Как направлена мгновенная скорость в любой точке криволинейной траектории?
- б) При движении тела по окружности модуль его скорости не меняется, почему же это движение считается ускоренным?
- в) Как направлен вектор ускорения при движении тела по окружности?
- г) Какое ускорение называется центростремительным?
- д) Чему равен модуль центростремительного ускорения?
- е) Какая сила называется центростремительной?
- ж) По какой формуле определяется центростремительная сила?
- з) Какова природа центростремительной силы?

### Работа дома

1. Прочитайте § 17 и § 18.
2. Ответьте на вопросы к ним.

### 3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 18, № 3). Докажите, что ускорение движения крайней точки стрелки часов в 2 раза больше ускорения средней точки этой стрелки (т.е. точки, находящейся посередине между центром вращения стрелки и ее концом).

**Задача 2.** (Упр. 18, № 2). Определите ускорение конца секундной стрелки часов, если он находится на расстоянии  $R = 2$  см от центра вращения (длина  $l$  окружности радиуса  $R$  определяется по формуле  $l = 6,28 \cdot R$ ).

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 18, № 4). Минутная и секундная стрелки часов вращаются вокруг общего центра. Расстояния от центра вращения до концов стрелок одинаковы. Чему равно отношение ускорений, с которыми движутся концы стрелок? Какая стрелка движется с бóльшим ускорением?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## \*Урок 19

Проводится по усмотрению учителя.

### § 19. Искусственные спутники Земли

#### Работа в классе

#### 1. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 19, № 1). Определите скорость искусственного спутника Земли, если он движется по круговой орбите на высоте 2600 км над поверхностью Земли. ( $M_3 = 6 \cdot 10^{24}$  кг;  $R_3 = 6,4 \cdot 10^6$  м;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>.)

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** Оцените скорость движения первого в мире искусственного спутника Земли. Считайте орбиту спутника круговой и расстояние от центра Земли до спутника равным 6600 км. Сколько оборотов за сутки совершал спутник вокруг Земли?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 18, № 5). Масса Земли равна  $6 \cdot 10^{24}$  кг, а масса Луны —  $7 \cdot 10^{22}$  кг. Считая, что Луна движется вокруг Земли по окружности радиусом 384 000 км, определите: а) силу притяже-

ния между Землей и Луной; б) центростремительное ускорение, с которым Луна движется вокруг Земли; в) модуль скорости движения Луны относительно Земли ( $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ ).

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

2. Ответьте на вопросы 1–6 к § 19.

### Работа дома

1. Прочитайте § 19.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 19, № 2). Если бы на круговую орбиту вблизи поверхности Луны был выведен искусственный спутник, то он двигался бы со скоростью 1,67 км/с. Определите радиус Луны, если известно, что ускорение свободного падения на ее поверхности равно 1,6 м/с<sup>2</sup>.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:



## Урок 20

### § 20. Импульс тела

#### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

*Цель опыта:*

*Оборудование:*

Сравнение импульсов тел.

проследить зависимость импульса тела от его скорости.

шарик на нити, штатив.

Подвесьте на штатив шарик на нити. Отклоните шарик, отпустите его. Поставьте на пути шарика руку. Ощутите влияние импульса шарика на руку. Отклоните шарик на больший угол. Отпустите его. Сравните импульсы в первом и втором случае. \_\_\_\_\_

Сделайте вывод. \_\_\_\_\_

#### 2. Решите задачи.

**Задача 1.** Мальчик бросает камень. Объясните, почему перед броском мальчик заносит руку далеко назад? То же самое делают метатели копья. Приведите еще примеры подобного рода.

**Задача 2.** Молоток массой 1 кг, движущийся со скоростью 3 м/с, ударяет по гвоздю. Гвоздь входит в твердое дерево на незначительную глубину. Удар длится 0,02 с. Определите среднюю силу удара.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** Мяч массой 50 г движется со скоростью 72 км/ч, ударяется об пол и отскакивает в обратном направлении с такой же по модулю скоростью. Чему равно изменение импульса? Определите среднюю силу удара мяча об пол, если время удара равно 0,2 с.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4.** На космический корабль массой 100 т действует сила 10 Н. Какой будет скорость корабля через год?

Дано:

Решение:

Найти:

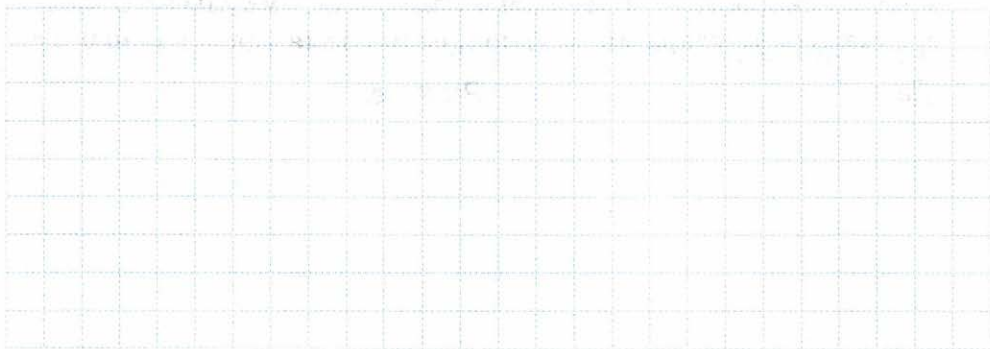
Ответ:

### Работа дома

1. Прочитайте § 20 до закона сохранения импульса.
2. Ответьте на вопросы 1, 2 к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 20, № 1). Две игрушечные заводные машины, массой по 0,2 кг каждая, движутся прямолинейно навстречу друг другу. Скорость каждой машины относительно Земли равна 0,1 м/с. Равны ли векторы импульсов машин? Модули векторов импульсов?

Определите проекцию векторов импульса каждой машины на ось  $X$ , параллельную их траектории.



**Задача 2.** (Упр. 20, № 2). Насколько изменится (по модулю) импульс автомобиля массой 1 т при изменении его скорости от 54 км/ч до 72 км/ч?

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

## Урок 21

### § 20. Закон сохранения импульса

#### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

Сохранение импульса.

*Цель опыта:*

наблюдать сохранение импульса.

*Оборудование:*

пять монет одинакового достоинства.

Расположите на столе все пять монет по прямой линии так, чтобы они касались друг друга. Отодвиньте последнюю монету в сторону вдоль этой линии. Затем толкните монету обратно, ударив ею по предпоследней монете. Что вы наблюдаете? \_\_\_\_\_

Повторите опыт, но отодвиньте две монеты. Что вы наблюдаете?

---

---

Сделайте вывод.

---

---

---

---

**2.** Решите задачи.

**Задача 1.** С какой скоростью должен лететь мяч, чтобы вратарь, поймавший его, начал двигаться вместе с мячом со скоростью  $0,5$  м/с? Масса вратаря  $60$  кг, мяча —  $0,5$  кг.

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

**Задача 2.** Мальчик массой  $40$  кг, стоящий на коньках, оттолкнувшись от тренера, начал двигаться со скоростью  $2$  м/с. Какова масса тренера, если он начал скользить со скоростью  $0,5$  м/с?

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

**Задача 3.** Автомобиль «Ока» массой 600 кг едет со скоростью 36 км/ч. С какой скоростью должна лететь муха массой 1 г, чтобы при их столкновении автомобиль остановился? Можно ли в данной задаче пренебрегать массой мухи?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4.** (Упр. 20, № 3). Человек сидит в лодке, покоящейся на поверхности озера. В какой-то момент он встает и идет с кормы на нос. Что произойдет при этом с лодкой? Объясните это явление на основе закона сохранения импульса.

### Работа дома

1. Прочитайте § 20.
2. Ответьте на вопросы 3–6 к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 20, № 4). Железнодорожный вагон массой 35 т подъезжает к стоящему на том же пути неподвижному вагону массой 28 т и автоматически сцепляется с ним. После сцепки вагоны движутся прямолинейно со скоростью 0,5 м/с. Какова была скорость вагона массой 35 т перед сцепкой?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** Охотник стреляет из ружья с движущейся лодки по направлению ее движения. Какую скорость имела лодка, если она остановилась после двух быстро следующих друг за другом выстрелов? Масса охотника с лодкой 200 кг, масса заряда 20 г. Скорость вылета дроби и пороховых газов 500 м/с.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Урок 22

### § 21. Реактивное движение. Ракеты

#### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыт.

- Опыт.* Наблюдение реактивного движения.  
*Цель опыта:* наблюдать реактивное движение.  
*Оборудование:* воздушный шарик.

Надуйте воздушный шарик. Отпустите его. Наблюдайте за его движением. Опишите движение шарика. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Сделайте вывод из опыта. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2.** Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 21, № 1). С лодки, движущейся со скоростью 2 м/с, человек бросает весло массой 5 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с противоположно движению лодки. С какой скоростью стала двигаться лодка после броска, если ее масса вместе с массой человека равна 200 кг?

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

**Задача 2.** (Упр. 21, № 2). Какую скорость получит модель ракеты, если масса ее оболочки равна 300 г, масса пороха в ней 100 г, а газы вырываются из сопла со скоростью 100 м/с? (Считайте истечение газа из сопла мгновенным.)

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

## Работа дома

1. Прочитайте § 21.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** Какую скорость получит ракета относительно Земли, если масса мгновенно выброшенных газов составит 0,2 массы неподвижной ракеты, а их скорость равна 1 км/с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

### Задача 2\*.

В ракете общей массой 600 г содержится 350 г взрывчатого вещества. На какую высоту поднимется ракета, если выход газов произойдет со скоростью 300 м/с мгновенно? Сопротивление воздуха уменьшает высоту подъема в 6 раз.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:



## Урок 23

### § 22. Вывод закона сохранения полной механической энергии

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Какие виды механической энергии вы знаете? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

б) Какую энергию называют кинетической энергией тела? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в) Какую энергию называют потенциальной энергией тела? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

г) Запишите формулу для расчета кинетической энергии тела.

\_\_\_\_\_

д) Запишите формулу для расчета потенциальной энергии тела, поднятого над землей на высоту  $h$ .

\_\_\_\_\_

е) Сформулируйте закон сохранения механической энергии:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ж) Для какой системы тел справедлив закон сохранения механической энергии?

\_\_\_\_\_

з) Запишите формулу для закона сохранения механической энергии.

\_\_\_\_\_

#### 2. Разберите примеры решения задач, приведенные в учебнике на стр. 93–94.

**3.** Решите *Задачу*. (Упр. 22, № 3)

Шарик вылетает из детского пружинного пистолета вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0 = 5$  м/с. На какую высоту от места вылета он поднимется? (Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.)

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Работа дома**

1. Прочитайте § 22.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите *Задачу*. (Упр. 22, № 2)

Оторвавшаяся от крыши сосулька падает с высоты  $h_0 = 36$  м от земли. Какую скорость  $v$  она будет иметь на высоте  $h = 31$  м? (Принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.)

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Урок 24

### Решение задач

#### Работа в классе

#### 1. Решите задачи.

**Задача 1.** Найдите кинетическую энергию тела массой 400 г, упавшего с высоты 2 м, в момент удара о землю.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** Найдите потенциальную энергию тела массой 100 г, брошенного вертикально вверх со скоростью 10 м/с, в высшей точке подъема.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** Найдите потенциальную и кинетическую энергию тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, на расстоянии 2 м от поверхности земли.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4.** Камень брошен вертикально вверх со скоростью  $v_0 = 10$  м/с. На какой высоте  $h$  кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Работа дома

### 1. Решите *Задачу*.

Каковы значения кинетической и потенциальной энергии стрелы массой 50 г, выпущенной из лука со скоростью 30 м/с вертикально вверх, через 2 с после начала движения?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Урок 25

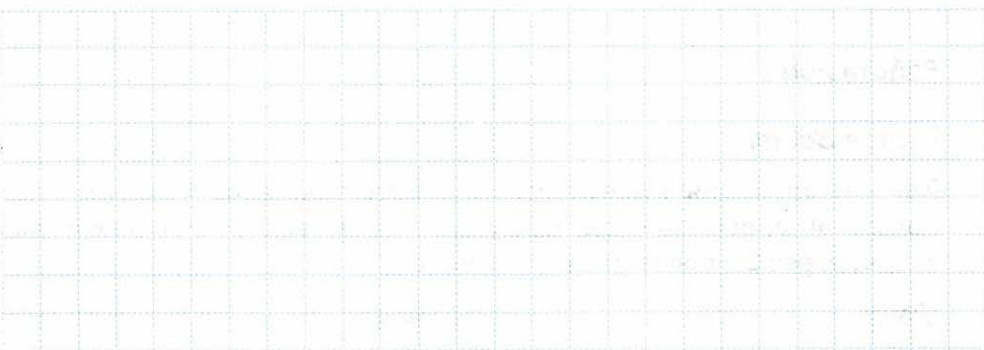
### Обобщающий урок по теме «Основы динамики. Силы в природе. Законы сохранения». Подготовка к контрольной работе

#### Работа в классе

1. Запишите в тетрадь основные формулы, изученные в § 10–22.
2. Решите задачи.

**Задача 1.** С каким ускорением будет двигаться тело массой 2 кг, если на него действуют две перпендикулярно направленные силы 3 Н и 4 Н?

**Указание.** Сделайте рисунок, изобразив на нем в выбранном масштабе силы 3 Н и 4 Н. Найдите их векторную сумму.



*Дано:*

*Решение:*



*Найти:*

*Ответ:*

**Задача 2.** Сосулька массой 100 г падает с высоты 20 м. Чему равен ее импульс в момент падения? Какова ее кинетическая энергия в момент падения?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** Каково центростремительное ускорение точки, лежащей на земном экваторе? Радиус Земли считать равным 6400 км, период обращения Земли вокруг своей оси 24 ч.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4.** Как изменится сила притяжения к Земле спутника при удалении его от поверхности на расстояние 12 800 км?

Указание. Найдите отношение сил  $F_2/F_1$ .

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Работа дома

1. Подготовьтесь к контрольной работе. Для этого повторите § 10–22.
2. Решите *Задачу*.

Кинетическая энергия тела равна 10 Дж. Чему равен импульс тела, если его масса равна 20 кг?

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

## \*Зачет № 2. «Законы движения»

Проводится по усмотрению учителя.

Подготовьтесь к зачету «Законы движения». Для успешной сдачи зачета

- выучите основные формулы и определения;
  - устно ответьте на следующие вопросы (где необходимо, сделайте записи и рисунки в тетради).
1. Что такое равнодействующая сила?
  2. В чем состоит явление инерции?
  3. Сформулируйте первый закон Ньютона.
  4. Какие системы отсчета называются инерциальными?
  5. При каких условиях тело будет двигаться прямолинейно и равномерно?
  6. Что является причиной ускорения тела?
  7. Что можно сказать об ускорениях двух взаимодействующих тел?
  8. В чем состоит свойство инертности?
  9. Какой физической величиной характеризуется инертность тела?
  10. Почему пассажиры любого вида транспорта при внезапной остановке наклоняются вперед, а при резком увеличении скорости — назад?

11. Каким образом может быть измерена масса тела?
12. Что такое сила? Чем она характеризуется?
13. Перечислите известные вам силы.
14. Какие силы действуют на тело всегда (в земных условиях)?
15. Упавший на пол мяч подскочил вверх. Под действием какой силы мяч падал? Под действием какой силы мяч подскочил?
16. Груз равномерно тянут по горизонтальной поверхности за привязанную к нему нитку. Какая сила уравнивает силу упругости нити?
17. Сформулируйте второй закон Ньютона.
18. Как направлено ускорение тела, вызванное действующей на тело силой?
19. Может ли тело, на которое действует одна-единственная сила, двигаться с постоянной скоростью? находиться в покое? Объясните.
20. Как формулируется второй закон Ньютона, если на тело действуют несколько сил?
21. Почему лодка не двигается с места, хотя человек, находящийся в ней, с силой давит на передний борт?
22. Одна и та же сила подействовала на два покоящихся тела. И первое, и второе тело пришли в движение. По какому признаку можно определить, у какого из этих тел масса больше?
23. Сформулируйте третий закон Ньютона.
24. Что можно сказать о природе сил, возникающих при взаимодействии двух тел?
25. Чему равна равнодействующая сил, о которых идет речь в третьем законе Ньютона?
26. Мог ли барон Мюнхгаузен вытащить сам себя из болота за волосы? Почему?
27. Растягивая пружинный динамометр, два ученика могут развить силу по 200 Н каждый. Что покажет в этом случае динамометр?
28. В чем состоит значение законов Ньютона?

## Урок 26

### Контрольная работа № 2



## Глава 2

# МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК

---

### Урок 27

#### § 23. Колебательное движение. Свободные колебания

##### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

Наблюдение колебательного движения.

*Цель опыта:*

выявить отличительные признаки колебательных движений.

*Оборудование:*

шарик на нити, штатив.

Подвесьте на штативе шарик на нити. Отклоните шарик от положения равновесия. Наблюдайте за колебательным движением. Повторите опыт, отклонив шарик на большее расстояние от положения равновесия.

Сделайте вывод об отличительных признаках колебательных движений:

---

---

---

---

---

#### 2. Ответьте на вопрос.

Является ли движение тени колеблющегося шарика механическим колебанием?

---

---

---

**3.** Решите задачи.

**Задача 1.** Найдите период колебаний, если за 10 с тело совершило 100 колебаний.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** Сколько колебаний совершит поплавок за 15 с, если он колеблется с периодом  $T = 0,5$  с?

Дано:

Решение:

Найти:

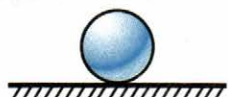
Ответ:

**Работа дома**

1. Прочитайте § 23.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 23, № 1). Рассмотрите рисунок и укажите, какие системы являются колебательными, а какие — нет.

Шарик на горизонтальной поверхности



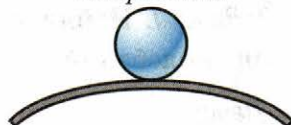
а)

Шарик на дне чашки



б)

Шарик на выпуклой поверхности



в)

Тонкая ветка дерева



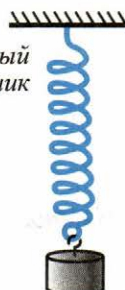
г)

Поршень в цилиндре



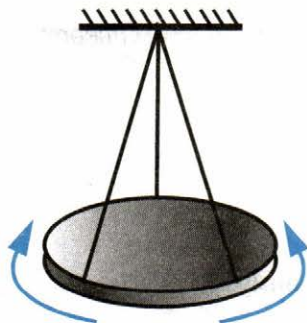
д)

Пружинный маятник



е)

**Задача 2.** (Упр. 23, № 2). На рисунке изображен металлический диск, подвешенный на трех резиновых шнурах. Если диск немного повернуть вокруг вертикальной оси и отпустить, то он будет в течение некоторого времени поворачиваться вокруг этой оси то по ходу часовой стрелки, то против.



Объясните:

а) под действием какой силы происходят колебания диска?

б) возникла бы эта сила или нет, если бы диск не действовал на шнуры своим весом?

в) какие тела входят в эту колебательную систему? \_\_\_\_\_

г) является ли эта система маятником? \_\_\_\_\_

## Урок 28

### § 24. Величины, характеризующие колебательное движение

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

а) Обезьяна качается на лиане. Изменится ли период колебаний этого «маятника», если к ней прицепится еще одна обезьяна?

б) Вас раскачивают на качелях. Меняется ли частота ваших колебаний при увеличении амплитуды колебаний? \_\_\_\_\_

2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 24, № 2). Частота колебаний стометрового железно-дорожного моста равна 2 Гц. Определите период этих колебаний.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 24, № 5). Амплитуда колебаний груза на пружине равна 3 см. Какой путь от положения равновесия пройдет груз за  $\frac{1}{4}T$ ;  $\frac{1}{2}T$ ;  $\frac{3}{4}T$ ;  $T$ ?

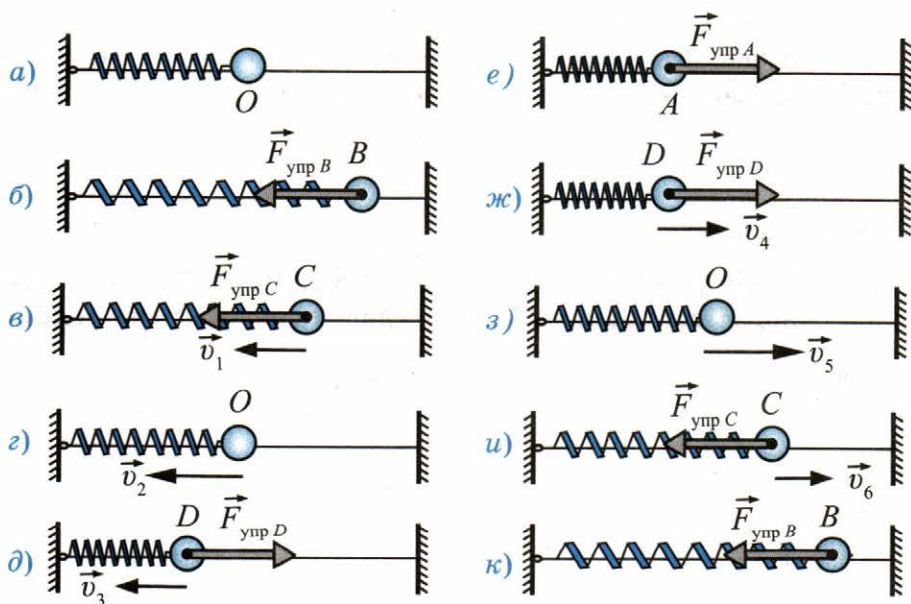
Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** Горизонтальный пружинный маятник, изображенный на рисунке, совершает свободные колебания. Какие величины, характеризующие это движение (амплитуда, частота, период, скорость, сила, под действием которой совершаются колебания), являются постоянными, а какие — переменными? (Трение не учитывайте.)



## Работа дома

1. Прочитайте § 24.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 24, № 3). Период вертикальных колебаний железнодорожного вагона равен 0,5 с. Определите частоту колебаний вагона.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 24, № 4). Игла швейной машины делает 600 полных колебаний в одну минуту. Какова частота колебаний иглы, выраженная в герцах?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 24, № 6). Амплитуда колебаний груза на пружине равна 10 см, частота 0,5 Гц. Какой путь пройдет груз за 2 с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Урок 29

### Лабораторная работа № 3

#### Работа в классе

Проделайте лабораторную работу № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины» из учебника.

#### Работа дома

1. Решите задачи.

**Задача 1.** За 20 секунд тело совершило 200 колебаний. Какова частота  $\nu$  и период  $T$  колебаний?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2\*.** Известна частота колебаний ножки камертона — 440 Гц. Каков период колебаний? Сколько колебаний совершит ножка камертона за 5 с?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## § 25–26. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания

### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

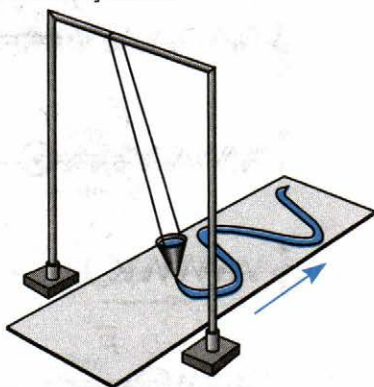
*Цель опыта:*

Запись гармонического колебания.  
познакомиться с графиком гармонического колебания — синусоидой.

*Оборудование:*

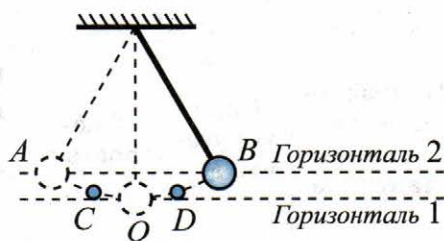
П-образный штатив, воронка с отверстием, песок, длинный лист белой бумаги.

Подвесьте на штативе воронку с песком (см. рисунок). Отклоните воронку — маятник в сторону. Под воронкой равномерно тяните лист белой бумаги перпендикулярно колебанию маятника. Какую линию вы получили на бумаге?



#### 2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 25, № 2). На рисунке изображен шарик на нити, колеблющийся без трения между точками  $A$  и  $B$ . Находясь в точке  $B$ , этот маятник обладает потенциальной энергией, равной  $0,01$  Дж относительно горизонтали  $1$ , т.е. относительно самого нижнего своего положения. Чему равна:



а) потенциальная энергия шарика в точках  $A$  и  $O$ ? \_\_\_\_\_

б) кинетическая энергия шарика в точках  $B$ ,  $O$  и  $A$ ? \_\_\_\_\_



в) полная механическая энергия шарика в точках  $B, D, O, C$  и  $A$ ?

**Задача 2.** (Упр. 25, № 1). Горизонтальный пружинный маятник, изображенный на рисунке, отвели в сторону и отпустили. Как меняются перечисленные в таблице 1 величины, характеризующие колебательное движение этого маятника, на указанных участках его пути? Заполните таблицу 1.

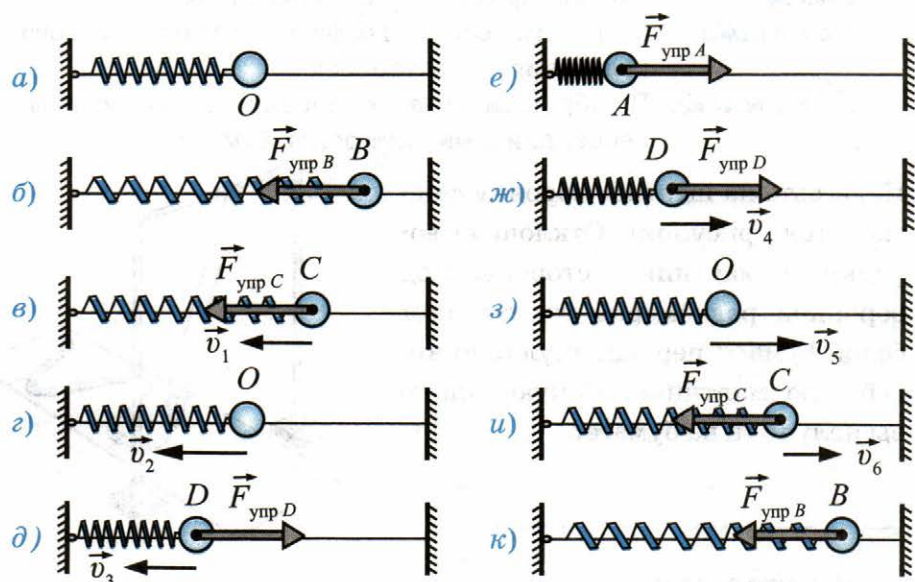


Таблица 1

Направление движения маятника	Сила упругости $F_{упр}$	Скорость $v$	Потенциальная энергия $E_{п}$	Кинетическая энергия $E_{к}$	Полная механическая энергия $E_{пол}$	
					в реальных условиях (т.е. с трением)	в идеальных условиях (т.е. без трения)
От $B$ к $O$						
От $O$ к $A$						
От $A$ к $O$						
От $O$ к $B$						

## Работа дома

1. Прочитайте § 25 и § 26.
2. Ответьте на вопросы к ним.

## Урок 31

### § 27. Резонанс

#### Работа в классе

1. Прodelайте опыт.

#### *Опыт.*

Раскачивание груза на пружине с помощью сложенного вчетверо листа бумаги.

#### *Цель опыта:*

наблюдать явление резонанса.

#### *Оборудование:*

штатив с лапкой, лист бумаги, груз массой 1 кг.

Груз массой 1 кг подвесьте на пружине к горизонтальной лапке штатива. Это устройство называют пружинным маятником.

Попытайтесь с помощью листа бумаги опрокинуть (уронить) маятник (будьте осторожны, чтобы груз или штатив не упали на ногу). Опрокинуть экспериментальную установку возможно при раскачивании груза. Сложенным вчетверо листом бумаги подталкивайте груз снизу вверх. Делайте это с постоянной частотой, совпадающей с собственной частотой пружинного маятника.

Пронаблюдав падение конструкции, вы увидите разрушительные возможности резонанса.

Сделайте вывод. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Ответьте на вопросы.

а) Что называется резонансом? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

б) Какие колебания называются свободными? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

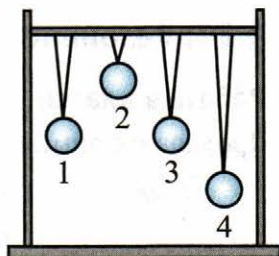
\_\_\_\_\_

в) Какие колебания называются вынужденными? \_\_\_\_\_

**3.** Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 26, № 1). Маятник 3 (см. рисунок) совершает свободные колебания.

а) Какие колебания — свободные или вынужденные — будут совершать при этом маятники 1, 2 и 4?



б) Благодаря чему возникает вынуждающая сила, действующая на маятники 1, 2 и 4?

в) Каковы собственные частоты маятников 1, 2 и 4 по сравнению с частотой колебаний маятника 3? \_\_\_\_\_

г) Почему маятник 1 колеблется в резонанс с маятником 3, а маятники 2 и 4 — нет? \_\_\_\_\_

**Задача 2.** Качели имеют период собственных колебаний такой же, как и математический маятник длиной 4 м. Сколько раз в минуту надо толкать качели в одну сторону, чтобы их амплитуда быстрее увеличивалась?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Работа дома**

1. Прочитайте § 27.
2. Ответьте на вопросы к нему.

### 3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 26, № 3). Собственная частота качелей равна 0,5 Гц. Через какие промежутки времени нужно подталкивать их, чтобы раскачать как можно сильнее, действуя относительно небольшой силой?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 25, № 4). Могут ли происходить:

а) вынужденные колебания в колебательной системе? \_\_\_\_\_

б) свободные колебания в системе, не являющейся колебательной?

Приведите примеры. \_\_\_\_\_

## Урок 32

### § 28. Распространение колебаний в среде. Волны

#### Работа в классе

#### 1. Прodelайте опыты.

**Опыт 1.** Передача энергии при колебании маятников.

**Цель опыта:** проследить за передачей энергии при колебаниях маятников.

**Оборудование:** два штатива, нить, два маятника на нити.

Свяжите маятники одинаковой длины друг с другом тонкой ниткой. Заставьте колебаться первый маятник. Проследите за колебанием другого маятника.

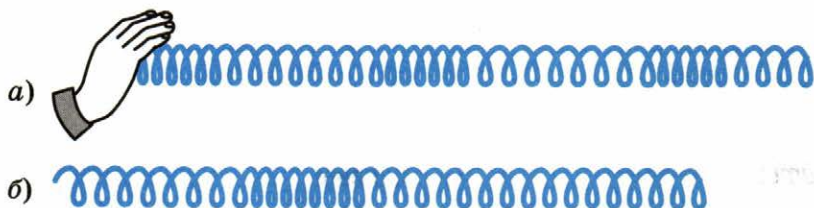
Сделайте вывод о передаче энергии при колебаниях маятников.

**Опыт 2.** Продольные и поперечные волны.

**Цель опыта:** наблюдать продольные, поперечные, бегущие волны.

**Оборудование:** демонстрационный набор из трех пружин.

Рассмотрите рисунок.



Растяните пружину на крышках двух сдвинутых парт таким образом, чтобы ее длина была примерно равна длине двух парт. Один конец пружины должен жестко удерживаться вашим помощником. Равномерно двигайте вперед-назад вдоль оси пружины другой ее конец. Наблюдайте продольную волну (рисунок *а*).

Равномерно двигайте вперед-назад конец пружины с меньшей частотой толчков. Наблюдайте бегущую волну (рисунок *б*).

Равномерно двигайте вправо-влево, поперек оси пружины, один из ее концов. Наблюдайте поперечную волну. На какую кривую она похожа?

---

## 2. Ответьте на вопросы.

а) Звук — это продольная волна в веществе. Почему мы не слышим грохота мощных процессов, происходящих на Солнце?

---

---

---

б) Чтобы выяснить, являются ли волны на поверхности воды продольными или поперечными, мальчик бросал в пруд камешки и наблюдал за колебаниями рыболовного поплавка. Как вы думаете, к какому выводу пришел мальчик?

---

---

---

## Работа дома

1. Прочитайте § 28.
2. Ответьте на вопросы к нему.

## Урок 33

### § 29. Длина волны. Скорость распространения волн

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.
  - а) В каких единицах измеряется длина волны? \_\_\_\_\_
  - б) В каких единицах измеряется частота? \_\_\_\_\_
  - в) В каких единицах измеряется период? \_\_\_\_\_
  - г) В каких единицах измеряется скорость? \_\_\_\_\_
  - д) Как изменяется длина волны при увеличении частоты? \_\_\_\_\_

е) Какие волны являются волнами сдвига, волнами сжатия и растяжения?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_
2. Решите задачи.

**Задача 1.** Скорость звуковой волны в воздухе 330 м/с. Какова длина этой волны, если частота 330 Гц?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 27, № 1). С какой скоростью распространяется волна в океане, если длина волны равна 270 м, а период колебаний равен 13,5 с?

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

### Работа дома

1. Прочитайте § 29.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 27, № 2). Определите длину волны при частоте 200 Гц, если скорость распространения волны равна 340 м/с.

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

**Задача 2.** (Упр. 28, № 3). Лодка качается на волнах, распространяющихся со скоростью 1,5 м/с. Расстояние между ближайшими гребнями волн равно 6 м. Определите период колебаний лодки.

*Дано:*

*Решение:*

*Найти:*

*Ответ:*

## Урок 34

### § 30–31. Источники звука. Звуковые колебания. Высота, тембр и громкость звука

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Назовите пять источников звуковых волн. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) Чем отличается звук, издаваемый комаром, от звука шмеля или осы? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

в)\* Что колеблется, когда вы говорите или поете? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

г) Что такое звук? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

д) Почему камертон звучит громче, если одну из его ветвей накрыть, например, стаканом? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 29, № 1). Какое насекомое чаще машет крыльями в полете — шмель, комар или муха? Почему вы так думаете?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 29, № 2). Зубья вращающейся циркулярной пилы создают в воздухе звуковую волну. Как изменится высота звука, издаваемого пилой при ее холостом ходе, если на ней начать распиливать толстую доску из плотной древесины? Почему?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Задача 3.** (Упр. 29, № 3). Известно, что чем туже натянута струна на гитаре, тем более высокий звук она издает. Как изменится высота звучания гитарных струн при значительном повышении температуры окружающего воздуха? Ответ поясните. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Работа дома

1. Прочитайте § 30–31.
2. Ответьте на вопросы к ним.
3. Прodelайте **Задание**. Выполнять его нужно вдвоем.

Возьмите две пластмассовые или металлические крышки для домашнего консервирования. Прodelайте в центре доньшка отверстие, пропустите через них крепкую нить или толстую леску длиной не менее 5 м. Разойдитесь в разные стороны так, чтобы нить была натянута. Воспользуйтесь полученным «телефоном» для разговора с приятелем. Один говорит, используя коробочку в качестве микрофона, другой слушает. Ответьте на вопрос, где лучше распространяется звук (в воздухе или леске).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Урок 35

### § 32–33. Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука. Отражение звука. Звуковой резонанс

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.
    - а) Каким общим свойством обладают все источники звука?  
\_\_\_\_\_
    - б) Что такое звуковая волна? \_\_\_\_\_
    - в) Какова скорость распространения звуковой волны? \_\_\_\_\_
    - г) Что такое длина звуковой волны? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

д) Какую волну — продольную или поперечную — представляет собой звук, распространяющийся в воде? в воздухе? \_\_\_\_\_

е) Зависит ли скорость звука от того, в какой среде он распространяется? \_\_\_\_\_

ж) Какое явление объясняется отражением звука от препятствий? \_\_\_\_\_

з) Что такое эхо? \_\_\_\_\_

и) В каком опыте можно наблюдать звуковой резонанс? \_\_\_\_\_

## 2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 30, № 3). Определите скорость звука в воде, если источник, колеблющийся с периодом  $0,002$  с, возбуждает в воде волны длиной  $2,9$  м.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 30, № 4). Определите длину звуковой волны частотой  $725$  Гц в воздухе, воде и стекле.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Работа дома

1. Прочитайте § 32–33.
2. Ответьте на вопросы к ним.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 30, № 5). По одному концу длинной металлической трубы один раз ударили молотком. Будет ли звук от удара распространяться ко второму концу трубы по металлу? \_\_\_\_\_

Будет ли звук от удара распространяться ко второму концу трубы по воздуху внутри трубы? \_\_\_\_\_

Сколько ударов услышит человек, стоящий у другого конца трубы?  
\_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 30, № 6). Наблюдатель, стоящий около прямолинейного участка железной дороги, увидел пар над свистком идущего вдали паровоза. Через 2 с после появления пара он услышал звук свистка, а через 34 с паровоз прошел мимо наблюдателя. Определите скорость движения паровоза.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3\*.** Наблюдатель удаляется от колокола, в который бьют каждую секунду. Сначала видимые и слышимые удары совпадают. Потом они перестают совпадать. Затем на некотором расстоянии наблюдателя от колокола видимые и слышимые удары снова совпадают. Объясните это явление. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 4\* . Подготовьте сообщение на тему «Эхо».

## Урок 36

### Обобщающий урок по теме «Механические колебания и волны. Звук».

#### Решение задач.

#### Подготовка к контрольной работе

#### Работа в классе

1. Запишите в тетрадь основные формулы, изученные в § 23–33.
2. Решите задачи.

**Задача 1.** Рассчитайте длину самой короткой волны, которую может услышать собака. Скорость звука в воздухе 330 м/с. Максимальная частота, воспринимаемая ухом собаки, 135 кГц.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** Какова предельная частота, которую слышит шимпанзе, если длина этого звука в воздухе 3300 м? Скорость распространения звука в воздухе 330 м/с.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** Какова скорость звука в морской воде, если измерения показали, что частота, которую воспринимает дельфин, — 200 кГц, а длина этой волны в воде 7,4 мм?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4\*.** Волны могут отражаться от препятствия, размеры которого больше длины волны. Каких размеров мышку может обнаружить летучая мышь, если она излучает и воспринимает ультразвуковые волны с частотой до 400 кГц?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

### Работа дома

1. Подготовьтесь к контрольной работе. Для этого повторите § 23–33.

### **\*Зачет № 3. «Механические колебания и волны»**

Проводится по усмотрению учителя.

Подготовьтесь к зачету «Механические колебания и волны». Для успешной сдачи зачета

- выучите основные формулы и определения;
  - устно ответьте на следующие вопросы (где необходимо, сделайте записи и рисунки в тетради).
1. Какое движение называют колебательным?
  2. Какие колебания называют свободными?
  3. Что такое колебательная система?
  4. Что такое амплитуда колебаний?
  5. Что такое период колебаний? Что такое частота колебаний?
  6. Как связаны между собой период и частота колебаний? Запишите формулу.
  7. Что такое гармонические колебания?
  8. В каких точках траектории колеблющегося тела скорость равна нулю? Сделайте рисунок.
  9. В каких точках траектории колеблющееся тело обладает только кинетической энергией?
  10. В каких точках траектории колеблющееся тело обладает только потенциальной энергией?
  11. Чему равна полная энергия колеблющегося тела в произвольной точке траектории?
  12. Что такое вынужденные колебания?
  13. С какой частотой происходят вынужденные колебания?
  14. В чем состоит явление резонанса?
  15. В чем состоит условие резонанса?
  16. К каким колебаниям — свободным или вынужденным — применимо понятие резонанса?
  17. Как влияет трение в колебательной системе на резонанс?
  18. Что такое волна?
  19. Дайте определение поперечной волны.
  20. Дайте определение продольной волны.
  21. В каких средах не могут распространяться поперечные волны?
  22. Что такое длина волны?
  23. Как связаны между собой скорость волны, ее длина и частота колебаний частиц в волне? Запишите формулу.

24. Что такое звук?
25. Что может быть источником звука?
26. Колебания каких частот человек воспринимает как звуки?
27. От чего зависит высота тона?
28. Что определяет тембр звука?
29. От чего зависит громкость звука?
30. Может ли звук распространяться в пространстве, лишенном вещества? Почему?
31. Какие тела плохо проводят звук?
32. От чего зависит скорость звука?
33. Что такое эхолокация? Запишите используемую формулу.
34. Какие вы знаете практические применения ультразвука?

## Урок 37

### Контрольная работа № 3

# Глава 3

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

---

### Урок 38

#### § 34. Магнитное поле

##### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

а) Почему полюсы магнитов называют южным и северным?

---

---

---

---

б) От чего зависит сила взаимодействия постоянных магнитов?

---

---

---

---

в) Что принимают за направление магнитного поля?

---

---

---

---

г) Где находятся магнитные полюса Земли? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

д) На каком явлении основано действие компаса? \_\_\_\_\_

---

---

---

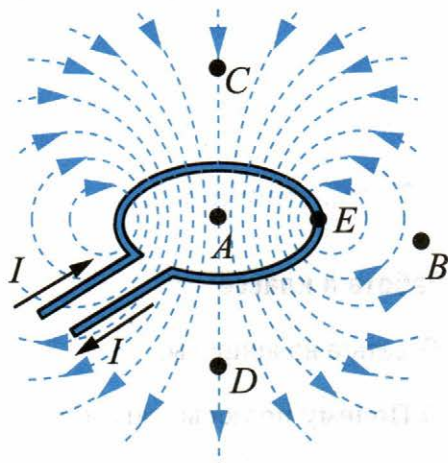
---



## 2. Решите задачу.

**Задача.** (Упр. 31, № 3 (а, б)). На рисунке изображен проволочный виток с током и линии создаваемого этим током магнитного поля.

а) Есть ли среди указанных на рисунке точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  такие, в которых поле действовало бы на магнитную стрелку с одинаковой по модулю силой? ( $AC = AD$ ,  $AE = BE$ ). Если такие точки есть, укажите их.

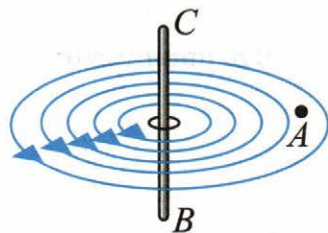


б) В какой из точек —  $A$ ,  $B$ ,  $C$  или  $D$  — поле действует на магнитную стрелку с наибольшей силой?

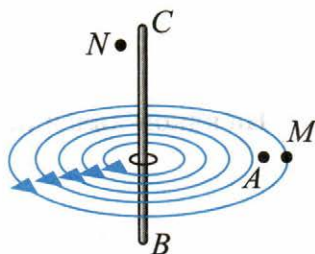
## Работа дома

1. Прочитайте § 34.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

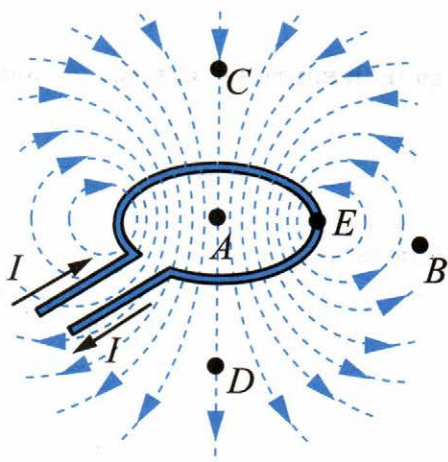
**Задача 1.** (Упр. 31, № 1). На рисунке изображен участок  $BC$  проводника с током. Вокруг него в одной из плоскостей показаны линии магнитного поля, созданного этим током. Существует ли магнитное поле в точке  $A$ ?



**Задача 2.** (Упр. 31, № 2). На рисунке изображены три точки:  $A$ ,  $M$ ,  $N$ . В какой из них магнитное поле тока, протекающего по проводнику  $BC$ , будет действовать на магнитную стрелку с наибольшей силой? \_\_\_\_\_ с наименьшей силой? \_\_\_\_\_



**Задача 3.** Рассмотрите рисунок и определите, можно ли в неоднородном магнитном поле, созданном витком с током, найти такие точки, в которых сила действия поля на магнитную стрелку была бы одинакова как по модулю, так и по направлению. Если да, то сделайте рисунок, аналогичный данному, и укажите на нем хотя бы две пары таких точек.



## Урок 39

### § 35. Направление тока и направление линий его магнитного поля

#### Работа в классе

1. Прodelайте опыт.

*Опыт.*

Определение направления магнитного поля вокруг прямого проводника с током.

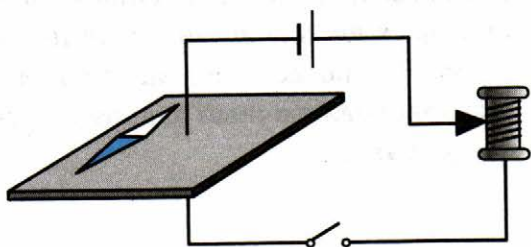
*Цель опыта:*

научиться определять направление магнитного поля.

*Оборудование:*

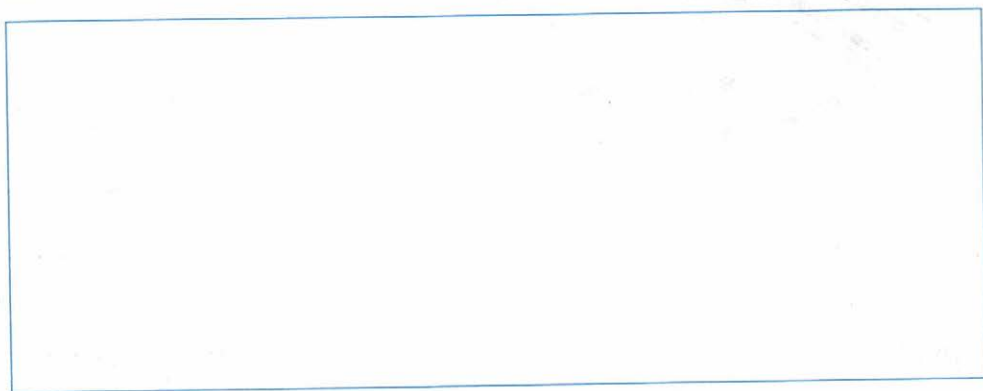
источник тока, ключ, проводник на подставке, соединительные провода, железные опилки, магнитная стрелка на подставке.

Соберите электрическую цепь по рисунку. Тонким слоем насыпьте железные опилки вокруг проводника. Замкните ключ. Легко постукивая по подставке, наблюдайте за расположением опилок и магнитной стрелки.

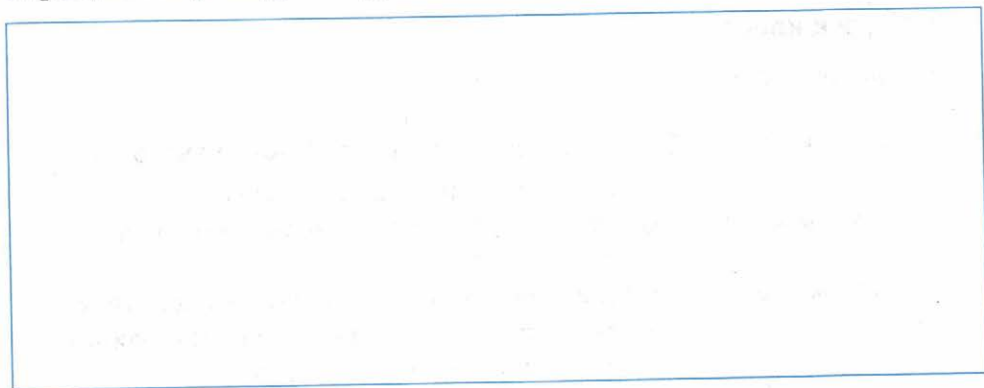


Объясните, почему для получения данной картины вам нужно постукивать по подставке. \_\_\_\_\_

Зарисуйте картину, которую вы наблюдали.



Измените направление тока в проводнике. Зарисуйте картину, которую вы наблюдали.



Сделайте вывод из опыта о направлении магнитного поля и тока в проводнике. \_\_\_\_\_

2. Ответьте на вопросы.

а) Почему магнитные стрелки можно заменить железными опилками? \_\_\_\_\_

б) Какое правило позволяет установить направление магнитного поля прямого тока? \_\_\_\_\_

в) Укажите на своих рисунках направления тока и магнитного поля.

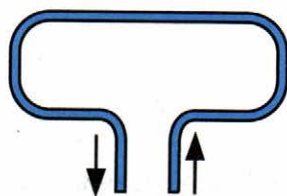
### Работа дома

1. Прочитайте § 35.

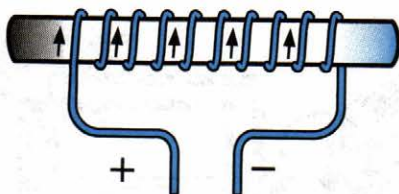
2. Ответьте на вопросы к нему.

3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 32, № 1). На рисунке изображен проволочный прямоугольник, направление тока в нем показано стрелками. Пользуясь правилом буравчика, начертите вокруг каждой из его четырех сторон по одной магнитной линии, указав стрелкой ее направление.



**Задача 2.** Через катушку, внутри которой находится стальной стержень (см. рисунок), пропускают ток указанного направления.



Определите полюсы у полученного электромагнита, подпишите их. Как можно изменить положение полюсов у этого электромагнита?

## Урок 40

### § 36. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Если проводник с током поместить в магнитное поле, будет ли магнитное поле действовать на проводник? Если будет, то как?

\_\_\_\_\_

б) Как направлена сила, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля? \_\_\_\_\_

в) Как определяют направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле? \_\_\_\_\_

г) Как читается правило левой руки? \_\_\_\_\_

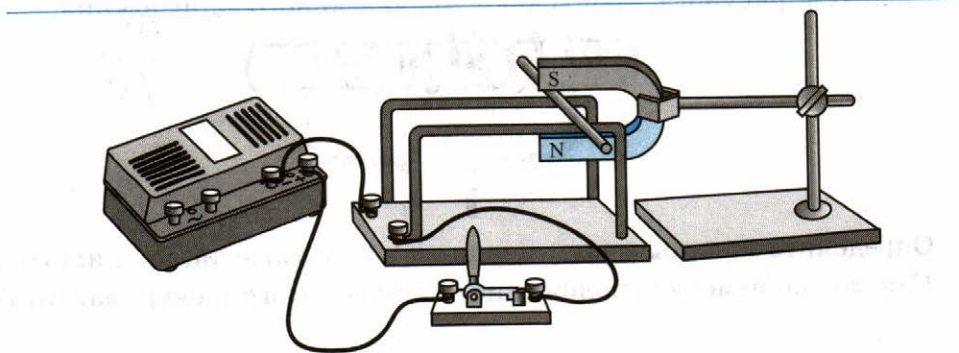
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

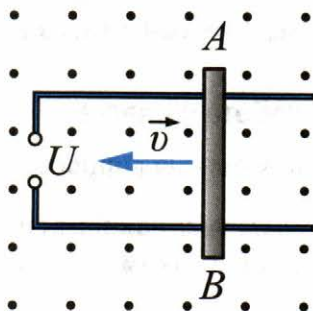
\_\_\_\_\_

#### 2. Решите задачи.

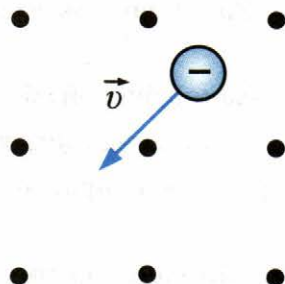
**Задача 1.** (Упр. 33, № 1). В какую сторону покатится легкая алюминиевая трубочка при замыкании цепи (см. рисунок)?



**Задача 2.** (Упр. 33, № 2). На рисунке изображены два оголенных проводника, соединенных с источником тока, и легкая алюминиевая трубочка  $AB$ . Вся установка находится в магнитном поле. Определите направление тока в трубочке  $AB$ , если в результате взаимодействия этого тока с магнитным полем трубочка катится по проводникам в направлении, указанном на рисунке. Какой полюс источника тока является положительным, а какой — отрицательным? \_\_\_\_\_



**Задача 3.** (Упр. 33, № 4). На рисунке изображена отрицательно заряженная частица, движущаяся со скоростью  $\vec{v}$  в магнитном поле. Укажите стрелочкой направление силы, с которой поле действует на частицу.



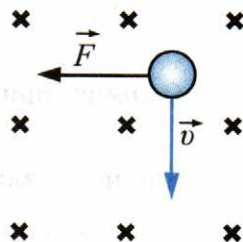
### Работа дома

1. Прочитайте § 36.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 33, № 3). Между полюсами магнитов (см. рисунок) расположены четыре проводника с током. Определите, в какую сторону движется каждый из них.



**Задача 2.** (Упр. 33, № 5). Магнитное поле действует с силой  $\vec{F}$  на частицу, движущуюся со скоростью  $\vec{v}$  (см. рисунок). Определите знак заряда частицы. \_\_\_\_\_



## Урок 41

### § 37–38. Индукция магнитного поля. Магнитный поток

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) От чего зависит сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током? \_\_\_\_\_

б) Что принято за силовую характеристику магнитного поля? \_\_\_\_\_

в) Каков физический смысл этой величины? \_\_\_\_\_

г) Какой буквой обозначается магнитная индукция? \_\_\_\_\_

д) В каких единицах измеряется магнитная индукция? \_\_\_\_\_

е) Каково направление магнитной индукции? \_\_\_\_\_

ж) По какой формуле определяется сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током? \_\_\_\_\_

з) Совершает ли работу сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током? \_\_\_\_\_

и) Какие линии называют линиями магнитной индукции? \_\_\_\_\_

к) Существуют ли реально линии магнитной индукции в природе? \_\_\_\_\_

л) Зачем в физике вводят модели (например, линии магнитной индукции)? \_\_\_\_\_

м) О чем говорит густота линий магнитной индукции? \_\_\_\_\_

н) Как направлены линии магнитной индукции? \_\_\_\_\_

о) О чем говорит замкнутость линий магнитной индукции?

---

---

п) Какое правило позволяет определить направление линий магнитной индукции?

р) Сформулируйте это правило.

---

---

---

с) Какое правило позволяет определить направление силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля?

т) Сформулируйте это правило.

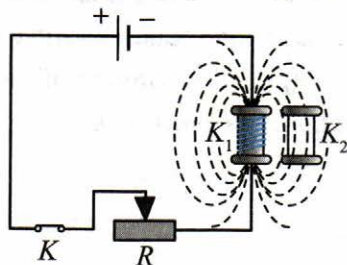
---

---

---

## 2. Решите задачу.

**Задача.** (Упр. 35). Проволочная катушка  $K_1$  со стальным сердечником включена в цепь источника постоянного тока последовательно с реостатом  $R$  и ключом  $K$  (см. рисунок). Электрический ток, протекающий по виткам катушки  $K_1$ , создает в пространстве вокруг нее магнитное поле. В поле катушки  $K_1$  находится такая же катушка  $K_2$ .



Каким образом можно менять магнитный поток, пронизывающий катушку  $K_2$ ? Рассмотрите все возможные варианты.

---

---

---

---



## Работа дома

1. Прочитайте § 37 и § 38.
2. Ответьте на вопросы к ним.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 34, № 1). В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поместили прямолинейный проводник, по которому протекает ток силой 2 А. Определите индукцию этого поля, если оно действует с силой 0,2 Н на каждые 10 см длины проводника.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 34, № 2). Проводник с током поместили в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции  $\vec{B}$ . Через некоторое время силу тока в проводнике уменьшили в два раза. Изменилась ли при этом индукция  $B$  магнитного поля, в которое был помещен проводник? Сопровождалось ли уменьшение силы тока изменением какой-либо другой физической величины? Если да, то что это за величина и как она изменилась? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Урок 42

### Лабораторная работа № 4

#### Работа в классе

Проделайте лабораторную работу № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции» из учебника.

## Урок 43

### § 39–41. Явление электромагнитной индукции.

#### Направление индукционного тока.

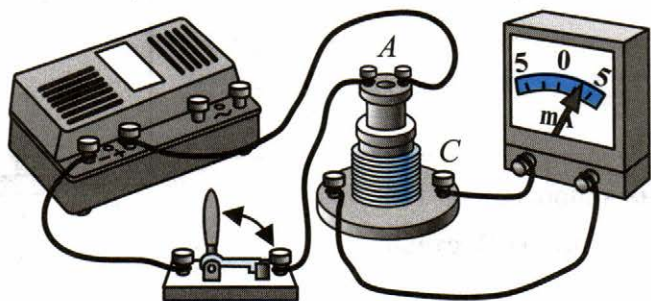
#### Правило Ленца.

#### Явление самоиндукции

### Работа в классе

#### 1. Решите задачи.

**Задача 1.** Рассмотрите установку, изображенную на рисунке.



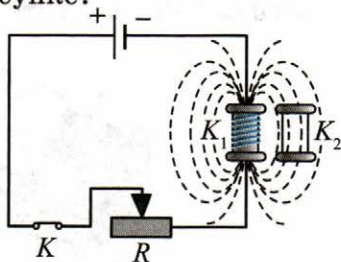
1) Что произойдет со стрелкой гальванометра, если катушку, соединенную с источником тока, вдвигать в катушку, соединенную с гальванометром? Ответ поясните. \_\_\_\_\_

2) Что произойдет, если катушку, соединенную с источником тока, вывести из катушки, соединенной с гальванометром (см. рисунок)? В каком направлении отклонится стрелка гальванометра в этом случае? \_\_\_\_\_

3) Будет ли возникать индукционный ток в цепи катушки, соединенной с гальванометром, если ее надевать на неподвижную катушку, соединенную с источником тока (см. рисунок)? \_\_\_\_\_

4) Будет ли меняться направление индукционного тока в цепи катушки, соединенной с гальванометром, если ее надевать или снимать с неподвижной катушки, соединенной с источником тока (см. рисунок)? Ответ поясните. \_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 36, № 1). Как создать кратковременный индукционный ток в катушке  $K_2$ , изображенной на рисунке?



2. Ответьте на вопросы:

а) В чем суть опыта Эрстеда? \_\_\_\_\_

б) В чем состоит явление электромагнитной индукции? \_\_\_\_\_

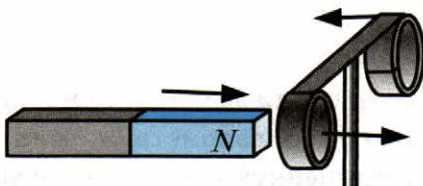
3. Устно ответьте на вопросы к § 39–41.

### Работа дома

1. Прочитайте § 39–41.

2. Решите **Задачу**. (Упр. 37, № 1)

Как вы думаете, почему прибор, изображенный на рисунке, изготовлен из алюминия? Как проходил бы опыт, если бы прибор был железным? медным?



## Урок 44

### § 42. Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

- а) Какой электрический ток называют переменным? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- б) На каком принципе работает электромеханический генератор переменного тока? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- в) Перечислите основные части мощного гидрогенератора. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- г) Что такое ЛЭП? \_\_\_\_\_
- д) Почему часть электроэнергии при передаче ее к потребителям теряется? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- е) Как можно добиться существенного снижения потерь электроэнергии при передаче ее на расстояние? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ж) Что такое трансформатор? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- з) Основные части трансформатора: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- и) Каков принцип действия трансформатора? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- к) Какова стандартная частота промышленного тока, применяемого в России? \_\_\_\_\_

2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 39, № 1). Электростанции России вырабатывают переменный ток частотой 50 Гц. Определите период этого тока.

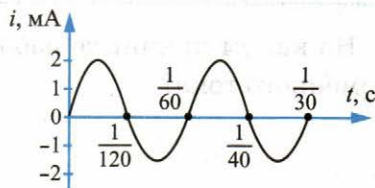
Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 2.** (Упр. 39, № 2). По графику (см. рисунок) определите период, частоту и амплитуду колебаний силы тока  $i$ .



### Работа дома

1. Прочитайте § 42.

2. Ответьте на вопросы.

а) Можно ли получить большие электрические токи, перемещая вручную магнит относительно катушки? \_\_\_\_\_

б) Предложите способ получения больших электрических токов, используя явление электромагнитной индукции. \_\_\_\_\_

в) Какие преобразования энергии происходят в генераторах? \_\_\_\_\_

г) Может ли генератор выполнять роль электродвигателя? \_\_\_\_\_

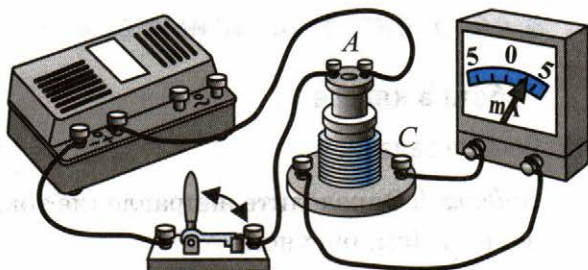
## Урок 45

### § 43. Электромагнитное поле

#### Работа в классе

#### 1. Решите *Задачу*. (Упр. 40)

В опыте, изображенном на рисунке, при замыкании ключа сила тока, протекающего через катушку *A*, в течение некоторого промежутка времени увеличивалась. При этом в цепи катушки *C* возникал кратковременный ток.



Отличаются ли чем-нибудь электрические поля, под действием которых возникали токи в катушках *A* и *C*? Существовали бы эти поля в момент замыкания ключа, если бы не было катушки *C* с гальванометром?

#### 2. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

	Гравитационное поле	Электрическое поле	Магнитное поле
<b>Источник</b>	Создается телом с массой $M$		
<b>Способы создания</b>	Других способов создания гравитационного поля не известно.		
<b>Действие</b>	Действует на любые тела, обладающие массой, действие зависит от массы тел. $\vec{F} = m\vec{g}$		

## Работа дома

1. Прочитайте § 43.
2. Ответьте на вопросы к нему.

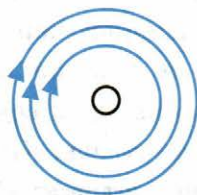
## Урок 46

### § 44. Электромагнитные волны

#### Работа в классе

1. Решите задачи.

**Задача 1.** Определите направление тока в проводнике (см. рисунок).



**Задача 2.** С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Индукция магнитного поля и ток взаимно перпендикулярны.

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 3.** (Упр. 41, № 1). На какой частоте суда передают сигнал бедствия SOS, если по международному соглашению длина радиоволны должна быть 600 м?

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

**Задача 4.** (Упр. 41, № 2). Радиосигнал, посланный с Земли на Луну, может отразиться от поверхности Луны и вернуться на Землю. Предложите способ измерения расстояния между Землей и Луной с помощью радиосигнала.

**Указание.** Задача решается таким же методом, каким измеряется глубина моря с помощью эхолокации (см. § 34).

---

---

---

---

2. Ответьте на вопросы к § 44.

### Работа дома

1. Прочитайте § 44.

2. Решите **Задачу.** (Упр. 41, № 3)

Можно ли измерить расстояние между Землей и Луной с помощью звуковой или ультразвуковой волны? Ответ обоснуйте. \_\_\_\_\_

---

---

---

## Урок 47

### § 45. Колебательный контур.

#### Получение электромагнитных колебаний

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

а) Для чего предназначен конденсатор? \_\_\_\_\_

---

б) Какая физическая величина характеризует способность конденсатора накапливать электрический заряд? \_\_\_\_\_

---

в) Запишите формулу для расчета электрической емкости. \_\_\_\_\_

---



г) От каких характеристик конденсатора зависит его емкость? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

д) Запишите формулу для расчета энергии электрического поля конденсатора. \_\_\_\_\_

е) Какие виды конденсаторов вам известны? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ж) Дайте определение колебательного контура. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

з) Перечислите основные части колебательного контура. \_\_\_\_\_

и) Почему в радиопередатчике необходим колебательный контур?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

к) Запишите формулу Томсона. \_\_\_\_\_

л) Какие физические величины входят в формулу Томсона? Перечислите и назовите их. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 2. Решите задачу.

**Задача.** (Упр. 43). Период колебаний зарядов в антенне, излучающей радиоволны, равен  $10^{-7}$  с. Определите частоту этих радиоволн.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Работа дома

1. Прочитайте § 45.
2. Ответьте на вопросы к нему.

## Урок 48

### § 46–47. Принципы радиосвязи и телевидения. Электромагнитная природа света

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Что называют радиосвязью? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

б) Перечислите устройства, необходимые для осуществления радиосвязи (используйте рис. 139 учебника с блок-схемой процесса радиосвязи). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в) Что называют амплитудной модуляцией? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

г) Что называют модулированными по амплитуде колебаниями? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

д) Что такое детектирование? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

е) Что такое электромагнитная волна? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ж) Какова скорость электромагнитных волн? \_\_\_\_\_

з) Какими величинами характеризуется электромагнитная волна?

\_\_\_\_\_

и) Где применяются электромагнитные волны? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

к) Сравните электромагнитную и звуковую волну. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

л) Вернитесь к § 44 «Электромагнитные волны» и определите, используя шкалу электромагнитных волн (рисунок 136 учебника), какие примерно длины волн электромагнитного излучения соответствуют видимому свету. \_\_\_\_\_

2. Ответьте на вопросы к § 46 и § 47.

### Работа дома

1. Прочитайте § 46 и § 47.

## Урок 49

### § 48. Преломление света.

#### Физический смысл показателя преломления

#### Работа в классе

1. Прослушайте лекцию о преломлении света.
2. Запишите в тетрадь закон преломления света, сделайте к нему поясняющий рисунок.



3. Ответьте на вопросы к § 48.

### Работа дома

1. Прочитайте § 48.
2. Решите задачу.

**Задача.** (Упр. 44, № 1). Какие из трех величин — длина волны, частота и скорость распространения волны — изменяются при переходе волны из вакуума в алмаз? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Урок 50

### § 49. Дисперсия света. Цвета тел

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

а) Какой опыт говорит о том, что показатель преломления среды зависит от частоты (цвета) световой волны? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) Какие лучи — красные или синие — сильнее преломляются призмой при одинаковом угле падения на нее? \_\_\_\_\_

в) Что называют дисперсией света? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

г) Почему окружающие нас тела, освещенные одним и тем же солнечным светом, имеют разные цвета? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Решите **Задачу.** (Упр. 45, № 1)

На столе в темной комнате лежат два листа бумаги — белый и черный. В центре каждого листа наклеен оранжевый круг. Что мы увидим, осветив эти листы белым светом? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оранжевым светом такого же оттенка, как и круг? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Работа дома

1. Прочитайте первую часть § 49 (стр. 202–206).
2. Ответьте на вопросы к нему.

## Урок 51

### Лабораторная работа № 5

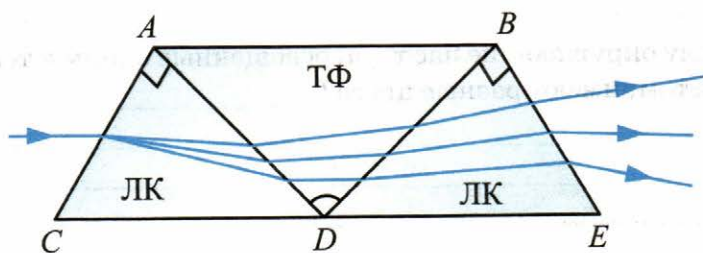
#### Работа в классе

1. Самостоятельно прочитайте вторую часть § 49 (стр. 207–209).
2. Прodelайте лабораторную работу № 5 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» из учебника.

#### Работа дома

1. Ответьте на вопросы к § 49.
2. Решите **Задачу**. (Упр. 45, № 3)

Рассмотрите рисунок и объясните, почему при входе в призму  $ADB$  лучи отклоняются в сторону более широкой ее части (угол преломления меньше угла падения), а при входе в призму  $DBE$  — в сторону более узкой ее части (угол преломления больше угла падения).



ЛК — стекло «легкий крон»

ТФ — стекло «тяжелый флинт»

Для лучей любого цвета  $n_{\text{ТФ}} > n_{\text{ЛК}}$

---

---

---

---

---

---

## Урок 52

### § 50–51. Типы оптических спектров. Поглощение и испускание света атомами

#### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Какой свет дает сплошной (непрерывный) спектр? \_\_\_\_\_

б) Какие вещества и в каком состоянии излучают линейчатые спектры? \_\_\_\_\_

в) Как можно получить линейчатый спектр поглощения? Опишите опыт. \_\_\_\_\_

г) Запишите закон Кирхгофа для всех химических элементов: \_\_\_\_\_

д) Что называют спектральным анализом? \_\_\_\_\_

е) Сформулируйте постулаты Бора: \_\_\_\_\_

ж) Какое состояние атома называют основным? \_\_\_\_\_

з) Какое состояние атома называют возбужденным? \_\_\_\_\_

## Работа дома

Подготовьтесь к контрольной работе. Для этого запишите в тетрадь основные формулы, изученные в § 34–51.

### \*Зачет № 4. «Электромагнитное поле»

Проводится по усмотрению учителя.

Подготовьтесь к зачету «Электромагнитное поле». Для успешной сдачи зачета

- выучите основные формулы и определения;
  - устно ответьте на следующие вопросы (где необходимо, сделайте записи и рисунки в тетради).
1. Чем порождается магнитное поле? В чем состоит гипотеза Ампера?
  2. Что такое магнитные линии? Сделайте рисунок.
  3. Как с помощью магнитных линий можно показать, что в одной области пространства поле сильнее, чем в другой?
  4. Какое магнитное поле — однородное или неоднородное — образуется вокруг полосового магнита? вокруг прямолинейного проводника с током?
  5. Что такое соленоид? Изобразите его магнитное поле.
  6. Сформулируйте правило буравчика. Что определяют с его помощью?
  7. Как можно обнаружить магнитное поле в данном месте пространства?
  8. Что принимается за направление тока во внешней части электрической цепи?
  9. Как на опыте обнаружить наличие силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?
  10. Что можно определить, пользуясь правилом левой руки?
  11. Как определяется модуль вектора магнитной индукции? Запишите формулу.
  12. Что принимается за единицу измерения магнитной индукции?
  13. Изобразите однородное и неоднородное магнитное поле.
  14. Запишите формулу для магнитного потока и сделайте поясняющий рисунок.
  15. При какой ориентации контура по отношению к линиям магнитной индукции магнитный поток, пронизывающий площадь контура, максимален? равен нулю?

16. В чем состоит явление электромагнитной индукции? Кто и когда его открыл?
17. При каком условии в катушке, замкнутой на гальванометр, возникает индукционный ток?
18. В чем важность открытия явления электромагнитной индукции?
19. Какой электрический ток называется переменным?
20. Перечислите основные части генератора переменного тока.
21. Чем приводится во вращение ротор генератора на тепловой электростанции? на гидроэлектростанции?
22. Что следует сделать для уменьшения потерь электроэнергии при ее передаче?
23. Кем и когда была создана теория электромагнитного поля и в чем заключалась ее суть?
24. Что служит источником электромагнитных волн?
25. Какие физические величины периодически меняются в электромагнитной волне? Сделайте рисунок.
26. Когда и кем были впервые получены электромагнитные волны?
27. Перечислите названия шести основных диапазонов шкалы электромагнитных волн.
28. Какие два взгляда на природу света существовали с давних пор среди ученых?
29. Какова современная точка зрения на природу света?
30. Как называется частица электромагнитного излучения?

## Урок 53

### Контрольная работа № 4



## Глава 4

# СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ АТОМНЫХ ЯДЕР

---

### Урок 54

#### § 52. Радиоактивность. Модели атомов

##### Работа в классе

#### 1. Ответьте на вопросы.

а) Каковы основные положения молекулярно-кинетической теории?

---

---

---

---

б) Что называется молекулой?

---

---

в) Что называется атомом?

---

---

г) Из чего состоит атом?

---

---

д) Почему атом нейтрален?

---

---

е) Сравните массу протона и электрона.

---

---

ж) Каков заряд протона? \_\_\_\_\_

з) Каков заряд электрона? \_\_\_\_\_

и) Что называется радиоактивностью? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

к) Что представляет собой  $\alpha$ -излучение? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

л) Что представляет собой  $\beta$ -излучение? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

м) Что представляет собой  $\gamma$ -излучение? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2. Заполните таблицу 3.

Таблица 3

Виды излучения	Природа излучения	Поведение в электрических и магнитных полях
$\alpha$ -Излучение	Ядра атома гелия	Слабо отклоняются
$\beta$ -Излучение	_____	_____
$\gamma$ -Излучение	_____	_____

### Работа дома

1. Прочитайте § 52.

2. Ответьте на вопросы к параграфу.

## Урок 55

### § 53. Радиоактивные превращения атомных ядер

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы к § 53.

2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 46, № 1). Определите массу (в атомных единицах массы) с точностью до целых чисел и заряд (в элементарных зарядах) ядер атомов следующих элементов: углерода  $^{12}_6\text{C}$ ; лития  $^6_3\text{Li}$ ; кальция  $^{40}_{20}\text{Ca}$ .

---

---

---

**Задача 2.** (Упр. 46, № 5). Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определите массовое число и заряд ядра химического элемента X, образующегося в результате следующей реакции  $\beta$ -распада:  $^{14}_6\text{C} \rightarrow X + {}^0_{-1}e$ , где  ${}^0_{-1}e$  —  $\beta$ -частица (электрон).

---

---

---

Найдите этот элемент в таблице Д.И. Менделеева на форзаце учебника. Как он называется? \_\_\_\_\_

#### Работа дома

1. Прочитайте § 53.

2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 46, № 2). Сколько электронов содержится в атомах каждого из следующих химических элементов: углерода  $^{12}_6\text{C}$ ; лития  $^6_3\text{Li}$ ; кальция  $^{40}_{20}\text{Ca}$ ? \_\_\_\_\_

---

---

---

**Задача 2.** (Упр. 46, № 3). Определите (с точностью до целых чисел), во сколько раз масса ядра атома лития  ${}^6_3\text{Li}$  больше массы ядра атома водорода  ${}^1_1\text{H}$ .

\_\_\_\_\_

**Задача 3.** (Упр. 46, № 4). Для ядра атома бериллия  ${}^9_4\text{Be}$  определите:

- а) массовое число \_\_\_\_\_
- б) массу ядра в атомных единицах массы (с точностью до целых чисел) \_\_\_\_\_
- в) во сколько раз масса ядра больше  $1/12$  массы атома углерода  ${}^{12}_6\text{C}$  (с точностью до целых чисел) \_\_\_\_\_
- г) зарядовое число \_\_\_\_\_
- д) заряд ядра в элементарных электрических зарядах \_\_\_\_\_
- е) суммарный заряд всех электронов в атоме в элементарных электрических зарядах \_\_\_\_\_
- ж) число электронов в атоме \_\_\_\_\_

## Урок 56

### § 54. Экспериментальные методы исследования частиц. Лабораторная работа № 6

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.

а) Каким химическим действием обладает радиоактивное излучение?

\_\_\_\_\_

б) Какова проникающая способность радиоактивного излучения?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в) Зависит ли радиоактивное излучение от внешних условий?

\_\_\_\_\_

г) Почему радиоактивные препараты хранят в толстостенных свинцовых контейнерах? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

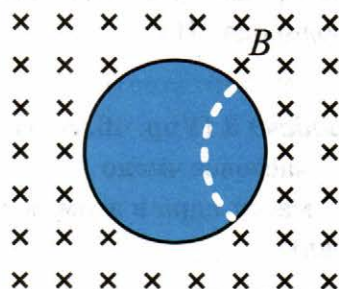
2. Ответьте на вопросы к § 54.

3. Прodelайте лабораторную работу № 6 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром» из учебника.

## Работа дома

### 1. Решите задачи.

**Задача 1.** На рисунке изображен трек электрона в камере Вильсона, помещенной в магнитное поле. В каком направлении двигался электрон, если линии индукции поля направлены от нас?



**Задача 2.** Чем объясняется тот факт, что счетчик Гейгера регистрирует возникновение ионизированных частиц и тогда, когда поблизости от него нет радиоактивного препарата?

---

---

---

**Задача 3.** Где больше длина свободного пробега  $\alpha$ -частицы: у поверхности Земли или в верхних слоях атмосферы? Почему?

---

---

---

### 2. Прочитайте § 54.

## Урок 57

### § 55. Открытие протона и нейтрона

#### Работа в классе

### 1. Ответьте на вопросы.

а) Что такое нейтрон? \_\_\_\_\_

б) Какую модель ядра предложили Д.Д. Иваненко и В. Гейзенберг? \_\_\_\_\_

в) Какие взаимодействия вы знаете? \_\_\_\_\_

г) Какое из взаимодействий самое сильное? \_\_\_\_\_

д) На каких расстояниях действует сильное взаимодействие?  
\_\_\_\_\_

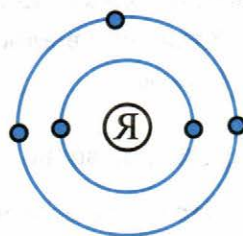
е) Как определить количество протонов в ядре? \_\_\_\_\_

ж) Чему равно массовое число элемента? \_\_\_\_\_

з) Как определить заряд ядра любого химического элемента?  
\_\_\_\_\_

## 2. Решите *Задачу*.

Рассчитайте заряд ядра атома, планетарная модель которого изображена на рисунке.



## Работа дома

1. Прочитайте § 55.

2. Ответьте на вопросы к нему.

## Урок 58

### § 56. Состав атомного ядра. Ядерные силы

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы к § 56.

2. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 48, № 2). Для атома калия  ${}_{19}^{39}\text{K}$  определите:

а) зарядовое число \_\_\_\_\_

б) число протонов \_\_\_\_\_

в) заряд ядра в элементарных электрических зарядах \_\_\_\_\_

г) число электронов в атоме \_\_\_\_\_

д) порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева \_\_\_\_\_

е) массовое число ядра \_\_\_\_\_

ж) число нуклонов \_\_\_\_\_

- з) число нейтронов \_\_\_\_\_  
и) массу ядра в а.е.м. (с точностью до целых чисел) \_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 48, № 1). Сколько нуклонов в ядре атома бериллия  ${}^9_4\text{Be}$  ? \_\_\_\_\_

Сколько в нем протонов? \_\_\_\_\_

Сколько в нем нейтронов? \_\_\_\_\_

**Задача 3.** (Упр. 48, № 3)

Определите с помощью таблицы Д.И. Менделеева, атом какого химического элемента имеет:

а) 3 протона в ядре \_\_\_\_\_

б) 9 электронов \_\_\_\_\_

**3.** Ответьте на вопросы:

а) Что такое изотопы? \_\_\_\_\_

б) В чем состоит сходство ядер атомов изотопов? \_\_\_\_\_

в) Что вы знаете об изотопах водорода? \_\_\_\_\_

г) Почему масса большинства химических элементов в таблице Д.И. Менделеева выражена дробным числом? Приведите пример.

### Работа дома

**1.** Прочитайте § 56.

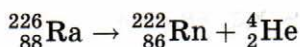
**2.** Решите задачи.

**Задача 1.** Сравните состав ядер атомов двух химических элементов:  ${}^{234}_{92}\text{U}$  и  ${}^{234}_{90}\text{Th}$ . \_\_\_\_\_

Что в них общего и чем они отличаются? \_\_\_\_\_

Одинаковы ли их химические свойства и почему? \_\_\_\_\_

**Задача 2.** (Упр. 48, № 4). При  $\alpha$ -распаде исходное ядро, излучая  $\alpha$ -частицу  ${}^4_2\text{He}$ , превращается в ядро атома другого химического элемента. Например:

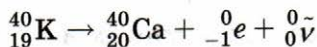


На сколько клеток и в какую сторону (к началу или к концу таблицы Д.И. Менделеева) смещен образовавшийся элемент по отношению к исходному? \_\_\_\_\_

Перепишите в тетрадь данное ниже **правило смещения для  $\alpha$ -распада**, заполнив пропуски.

При  $\alpha$ -распаде одного химического элемента образуется другой элемент, который расположен в таблице Д.И. Менделеева на \_\_\_\_\_ клетки ближе к ее \_\_\_\_\_, чем исходный.

**Задача 3.** (Упр. 48, № 5). При  $\beta$ -распаде исходного ядра один из входящих в это ядро нейтронов превращается в протон, электрон  ${}^0_{-1}e$  и антинейтрино  ${}^0_0\bar{\nu}$  (частицу, легко проходящую сквозь земной шар и, возможно, не имеющую массы). Электрон и антинейтрино вылетают из ядра, а протон остается в ядре, увеличивая его заряд на единицу. Например:



Перепишите в тетрадь данное ниже **правило смещения для  $\beta$ -распада**, заполнив пропуски нужными словами:

При  $\beta$ -распаде одного химического элемента образуется другой элемент, который расположен в таблице Д.И. Менделеева на \_\_\_\_\_ клетку ближе к \_\_\_\_\_ таблицы, чем исходный.



## Урок 59

### § 57. Энергия связи. Дефект масс

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы к § 57.
2. Изучите приведенные ниже сведения.

В ядерной физике массу принято выражать в атомных единицах массы (а.е.м.).

А.е.м. равна  $1/12$  массы нуклида углерода  $^{12}\text{C}$ , что в единицах СИ составляет  $1,660565 \cdot 10^{-27}$  кг.

Масса покоя электрона равна  $5,4858 \cdot 10^{-4}$  а.е.м.

Масса покоя протона равна 1,00728 а.е.м.

Масса покоя нейтрона равна 1,00866 а.е.м.

Масса покоя водорода  $^1_1\text{H}$  равна 1,00783 а.е.м.

Масса покоя дейтерия  $^2_1\text{H}$  равна 2,01410 а.е.м.

Масса покоя гелия  $^4_2\text{He}$  равна 4,00260 а.е.м.

$c^2 = 931,5$  МэВ/ а.е.м., где  $c$  — скорость света.

3. Запишите образец решения *Задачи*.

Вычислите энергию связи  $\Delta E_0$  ядра гелия  $^4_2\text{He}$ .

Решение. Масса атома гелия: 4,00260 а.е.м.

Масса отдельных (невзаимодействующих между собой) нуклонов:

$$\begin{array}{r} (2p) - \quad 2 \cdot m_p = 2 \cdot 1,00783 \text{ а.е.м.} \\ + (2n) - \quad 2 \cdot m_n = 2 \cdot 1,00866 \text{ а.е.м.} \\ \hline \quad \quad \quad 4,03298 \text{ а.е.м.} \end{array}$$

*Примечание.* В подобных расчетах вместо массы протона берется масса протона и электрона (т.е. масса атома водорода). Это дает нам возможность в формуле для вычисления дефекта масс  $\Delta m$  вместо массы ядра  $M_{\text{я}}$  использовать табличную массу атома.

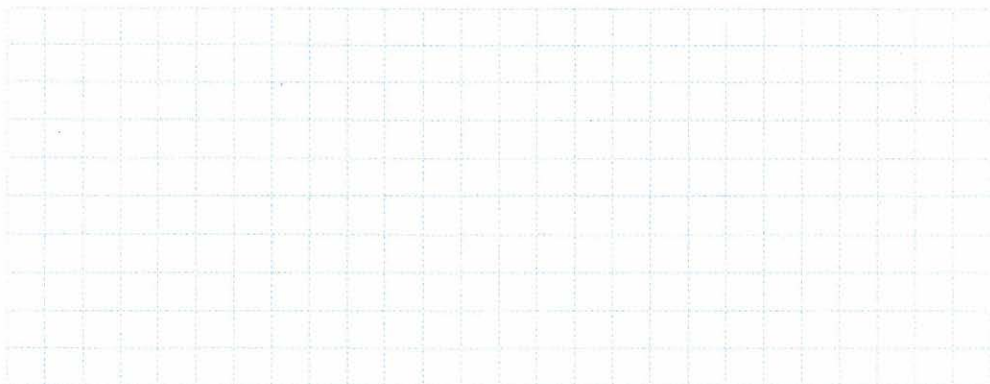
$$\begin{array}{r} \Delta E_0 = \Delta m \cdot c^2; \quad \Delta m = (Z m_p + N m_n) - M_{\text{я}} = (2 \cdot m_p + 2 \cdot m_n) - M_{\text{я}} \\ - 4,03298 \text{ а.е.м.} \\ - 4,00260 \text{ а.е.м.} \\ \hline \quad \quad \quad 0,03038 \text{ а.е.м.} \end{array}$$

$$\Delta E_0 = 0,03038 \text{ а.е.м.} \cdot 931,5 \text{ МэВ/ а.е.м.} = 28,29897 \text{ МэВ} \approx 28,3 \text{ МэВ.}$$

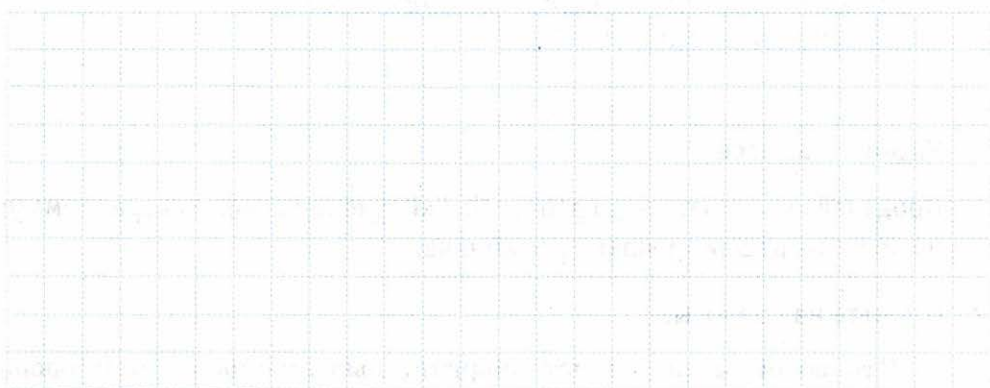
Ответ: энергия связи  $\Delta E_0$  ядра гелия  ${}^4_2\text{He} \approx 28,3 \text{ МэВ.}$

**4.** Решите задачи.

**Задача 1.** Вычислите энергию связи  $\Delta E_0$  ядра гелия-3  ${}^3_2\text{He}$ .



**Задача 2.** Вычислите энергию связи  $\Delta E_0$  ядра трития  ${}^3_1\text{H}$ .

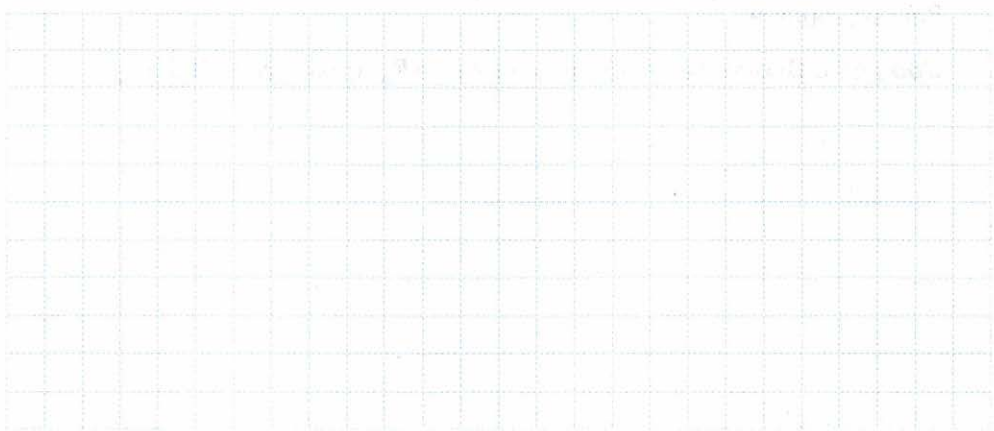


**Работа дома**

1. Прочитайте § 57.
2. Ответьте на вопросы к параграфу.
3. Решите задачи.

**Задача 1.** (Упр. 48, № 6). Как вы думаете, действуют ли между нуклонами в ядре силы гравитационного притяжения (т.е. силы всемирного тяготения)?

**Задача 2.** Вычислите энергию связи ядра урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$ ,  
 $m_p = 1,00728$  а.е.м.;  $m_n = 1,00866$  а.е.м.;  $M_{\text{я}} = 238,03$  а.е.м.



## Урок 60

### § 58. Деление ядер урана. Цепная реакция. Лабораторная работа № 7

#### **Работа в классе**

1. Прodelайте лабораторную работу № 7 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков» из учебника.
2. Ответьте на вопросы.

а) Что собой представляет энергия, выделяющаяся при распаде ядра? \_\_\_\_\_

б) Что называется критической массой? \_\_\_\_\_

в) Какая реакция называется управляемой ядерной реакцией? \_\_\_\_\_

## Работа дома

1. Прочитайте § 58.
2. Ответьте на вопросы к параграфу.

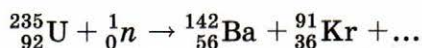
## Урок 61

### § 59–60. Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы к § 59 и § 60.
2. Решите задачи.

**Задача 1.** Запишите реакцию деления урана:



**Задача 2.** Ядро тория  ${}_{90}^{230}\text{Th}$  превратилось в ядро радия  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ . Какую частицу выбросило ядро тория? Напишите реакцию.

---

---

**Задача 3.** При бомбардировке нейтронами атома азота  ${}_{7}^{14}\text{N}$  испускается протон. В ядро какого изотопа превращается ядро азота? Напишите реакцию.

---

---

#### Работа дома

1. Прочитайте § 59 и § 60.
2. Ответьте на вопросы к параграфам.
3. Решите задачу.

**Задача.** Вычислите энергию связи ядра лития  ${}^6_3\text{Li}$   
 ( $m_p = 1,00728$  а.е.м.,  $m_n = 1,00866$  а.е.м.,  $M_{\text{я}} = 6,01513$  а.е.м.)

## Урок 62

### § 61. Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада

#### Работа в классе

1. Проанализируйте таблицы 4 и 5.

Таблица 4

#### Поглощенные дозы излучения

Ежегодная поглощенная доза из-за естественного радиационного фона	2 мГр
Предельно допустимая ежегодная поглощенная доза для специалистов, работающих в условиях повышенного радиационного фона	50 мГр

Таблица 5

#### Последствия облучения человека

Летальные дозы, Гр	Реакция человека
100	Смерть через несколько часов или дней (повреждение центральной нервной системы)
10–50	Смерть через 1–2 недели (внутреннее кровоизлияние)
3–5	50% облученных умирают в течение 1–2 месяцев (поражение костного мозга)

**2.** Ответьте на вопросы.

а) Какова средняя доза излучения, поглощенная человеком за год?

---

---

б) Опасна ли эта поглощенная доза излучения для жизни?

---

---

в) Какова максимально безопасная для человека доза облучения за год?

---

---

**3.** Ответьте на вопросы.

а) Что называется периодом полураспада?

---

---

б) Какая формула выражает закон радиоактивного распада?

---

---

в) Как меняется число нераспавшихся радиоактивных атомов с течением времени?

---

---

**Работа дома**

**1.** Прочитайте § 61.

**2.** Ответьте на вопросы к нему.

**3.** Проанализируйте таблицу 6.

*Таблица 6*

**Вероятностная оценка последствий облучения в 1 Гр**

Смерть от лейкоза	2 чел. из 1 тыс. облученных лиц
Рак щитовидной железы	10 чел. из 1 тыс. облученных лиц
Рак молочной железы	10 чел. из 1 тыс. облученных женщин
Рак легких	2–3 чел. из 1 тыс. облученных лиц
Рождение ребенка с наследственными дефектами	3 чел. из 2 тыс. рождений

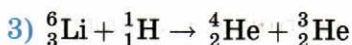
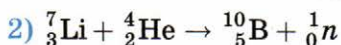
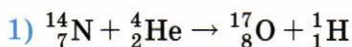
## Урок 63

### § 62. Термоядерная реакция. Лабораторная работа № 8

#### Работа в классе

1. Прodelайте лабораторную работу № 8 «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона» из учебника.
2. Ответьте на вопросы.

а) Как называются следующие реакции?



б) Почему для реакции синтеза необходима очень высокая температура? \_\_\_\_\_

---

---

#### Работа дома

1. Прочитайте § 62.
2. Подготовьтесь к контрольной работе. Для этого запишите в тетрадь основные формулы, изученные в § 52–62.

#### \*Зачет № 5. «Строение атома и атомного ядра»

Проводится по усмотрению учителя.

Подготовьтесь к зачету «Строение атома и атомного ядра». Для успешной сдачи зачета

- выучите основные формулы и определения;
- устно ответьте на следующие вопросы (где необходимо, сделайте записи и рисунки в тетради).

1. Опишите модель атома Томсона.
2. Опишите опыт Э. Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц.
3. Какова физическая природа  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений?
4. Каким образом можно определить массовое число ядра? Что оно означает?
5. Каким образом можно определить зарядовое число ядра? Что оно означает?
6. Какие законы сохранения выполняются в радиоактивных превращениях?
7. Опишите принцип действия счетчика Гейгера.
8. Опишите принцип действия камеры Вильсона.
9. Опишите принцип действия пузырьковой камеры.
10. Определите состав атомного ядра  ${}_{5}^{11}\text{B}$ .
11. Что такое «бериллиевое излучение»?
12. Что такое протонно-нейтронная модель ядра?
13. Что такое изотопы?
14. Приведите примеры изотопов и укажите их отличия.
15. Запишите правила смещения для  $\alpha$ - и  $\beta$ -распада. Каким образом смещается химический элемент в таблице Менделеева при  $\alpha$ -распаде? при  $\beta$ -распаде?
16. Что такое ядерные силы? Каковы их основные свойства?
17. Что такое энергия связи атомных ядер?
18. Что такое дефект масс? Как рассчитать энергию связи атомного ядра?
19. Как происходит деление ядер урана? Что при этом происходит?
20. Что такое цепная реакция? Что такое критическая масса?
21. Как рассчитать энергетический выход ядерной реакции?
22. Перечислите основные части ядерного реактора на медленных нейтронах.
23. Каков принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах?
24. Перечислите преимущества и проблемы использования АЭС.
25. Что такое доза излучения? В каких единицах она измеряется?
26. От чего зависят поглощенная и эквивалентная дозы облучения? Укажите допустимую величину поглощенной дозы облучения.
27. Укажите различные способы защиты от радиации.
28. Дайте определение периода полураспада.
29. Почему с течением времени излучение источника радиации уменьшается?
30. Какие реакции называются термоядерными? Каково условие протекания термоядерной реакции?



## Урок 64

### **Контрольная работа № 5**

## Урок 65

### **Лабораторная работа № 9**

#### **Работа в классе**

Проделайте лабораторную работу № 9 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» из учебника.

#### **Работа дома**

Прочитайте текст «Элементарные частицы. Античастицы» на стр. 264–265 в учебнике.

# Глава 5

## СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

### Урок 66

#### § 63. Состав, строение и происхождение Солнечной системы

##### Работа в классе

##### 1. Ответьте на вопросы.

а) Какие типы планет есть в Солнечной системе? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

б) В каком порядке по мере удаления от Солнца следуют большие планеты? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

в) Каковы названия планет-карликов? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

г) Когда началось формирование Солнечной системы? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

д) Из чего сформировалась Солнечная система? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

е) Какие реакции происходят в центральной области звезды? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ж) Почему в составе ближайших к Солнцу планет преобладают тяжелые химические элементы? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

з) Перечислите отличия планет-гигантов от планет земной группы.

---

---

---

---

---

---

### Работа дома

1. Прочитайте § 63.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Самостоятельно изучите § 65 «Малые тела Солнечной системы».
4. Заполните таблицу.

Малые тела	Определение малого тела
Астероид	<hr/> <hr/> <hr/>
Комета	<hr/> <hr/> <hr/>
Метеорное тело	<hr/> <hr/> <hr/>

## Урок 67

### § 64. Большие планеты Солнечной системы

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.
  - а) Что представляет собой атмосфера Земли? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) Каково строение атмосферы Земли? Перечислите, начиная с нижних слоев. \_\_\_\_\_

в) Каково внутреннее строение Земли? Перечислите, начиная с верхних слоев. \_\_\_\_\_

г) Что можно сказать об атмосфере Меркурия? \_\_\_\_\_

д) В атмосфере каких планет наблюдается парниковый эффект? \_\_\_\_\_

е) Что можно сказать о магнитном поле Венеры? \_\_\_\_\_

ж) Из какого вещества состоят полярные шапки на Марсе? \_\_\_\_\_

з) Какая планета является самой крупной в Солнечной системе? \_\_\_\_\_

и) Что представляет собой Большое Красное Пятно? \_\_\_\_\_

Какова продолжительность наблюдений за Пятном? \_\_\_\_\_

к) Какая планета обладает самым протяженным магнитным полем? \_\_\_\_\_

л) Из чего состоят кольца Сатурна? \_\_\_\_\_

м) Что вы знаете об особенностях вращения Урана? \_\_\_\_\_

н) На какой планете наблюдали самый крупный ураган-антициклон? \_\_\_\_\_

## Работа дома

1. Прочитайте § 64.
2. Ответьте на вопросы к нему.
3. Используя данные учебника и Интернет-ресурсы, заполните таблицу.

Планеты Солнечной системы	Среднее расстояние от Солнца	Период обращения вокруг Солнца	Радиус, в радиусах Земли	Масса, в массах Земли	Число известных спутников	Особенности планеты
<b>Большие планеты</b>						
Меркурий						
Венера						
Земля						
Марс						
Юпитер						
Сатурн						
Уран						
Нептун						
<b>Планеты-карлики</b>						
Церера						
Плутон						
Хаумеа						
Макемаке						
Эрида						

## Урок 68

### § 66. Строение, излучения и эволюция Солнца и звезд

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.
  - а) Что представляют собой звезды? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- б) Какое вещество преобладает в составе звезд? \_\_\_\_\_
- в) Какова температура внешних слоев Солнца? \_\_\_\_\_
- г) Какие реакции являются источниками энергии звезд при их стационарном горении? \_\_\_\_\_
- д) Как связаны светимость и масса звезды? Запишите формулу.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- е) Перечислите, из каких зон состоит Солнце. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ж) Почему на поверхности Солнца можно наблюдать темные пятна?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- з) Наша звезда — Солнце — желтый карлик. В какую звезду превратится Солнце в конце своей эволюции? \_\_\_\_\_

### Работа дома

1. Прочитайте § 66.
2. Ответьте на вопросы к нему.

## Урок 69

### § 67. Строение и эволюция Вселенной

#### Работа в классе

1. Ответьте на вопросы.
  - а) Что такое галактика? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - б) Как называется галактика, в которой находится наше Солнце?  
\_\_\_\_\_
  - в) Каков диаметр нашей Галактики? \_\_\_\_\_
  - г) Что входит в состав Галактики? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - д) Какие виды галактик существуют во Вселенной? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

е) Что такое Метагалактика? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ж) Кто теоретически построил три самых известных модели нестационарной Вселенной? \_\_\_\_\_

з) Что такое разбегание галактик и кто его обнаружил? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

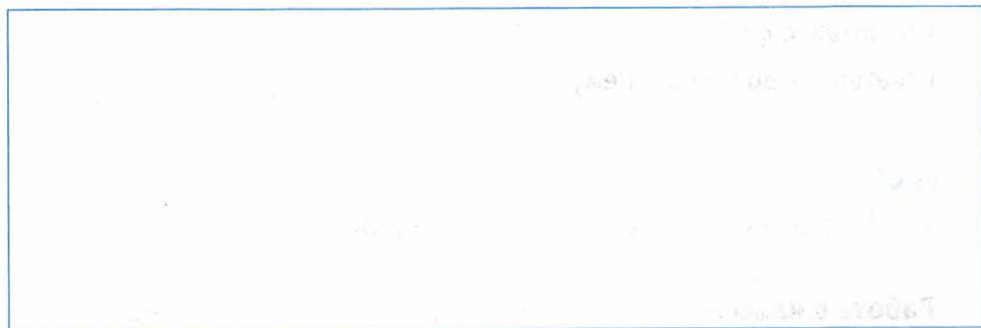
и) В чем состоит закон Хаббла? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

к) На какой стадии — расширения или сжатия — находится сейчас Вселенная? \_\_\_\_\_

## 2. Выполните задания.

**Задание 1.** Начертите схему строения нашей Галактики.



**Задание 2.** Рассчитайте диаметр нашей Галактики в астрономических единицах (а.е.), учитывая, что  $1 \text{ пк} = 3,26 \text{ св. года} = 206\,265 \text{ а.е.}$

Дано:

Решение:

Найти:

Ответ:

## Работа дома

1. Прочитайте § 67.
2. Ответьте на вопросы к нему.

### \*Зачет № 6. «Основы астрономии»

Проводится по усмотрению учителя.

Подготовьтесь к зачету «Основы астрономии». Для успешной сдачи зачета устно ответьте на следующие вопросы:

1. Чем различаются между собой две группы планет?
2. Почему мы видим с Земли только одну сторону Луны?
3. Чем объясняются значительные перепады температуры на лунной поверхности днем и ночью?
4. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.
5. Как было установлено местоположение неизвестной планеты, названной впоследствии Нептуном?
6. Опишите закономерность изменения скорости при движении планеты вокруг Солнца.
7. Охарактеризуйте сходство и различие атмосфер Земли и Венеры (химический состав, температура, давление, облачность, парниковый эффект).
8. Чем объясняется наличие у Юпитера и Сатурна плотных и протяженных атмосфер?
9. Где в Солнечной системе располагаются орбиты большинства астероидов?
10. Какие явления наблюдаются при полёте в атмосфере Земли тел с космической скоростью?
11. Какие явления на Земле связаны с проявлением солнечной активности?
12. Что такое светимость звезды? В каких единицах она измеряется?
13. Какова форма нашей Галактики?
14. На какие основные типы можно разделить галактики по их внешнему виду и форме?
15. Что означает термин «расширение Вселенной»?
16. Как было экспериментально подтверждено расширение Вселенной?



*Учебное издание*

**Минькова Раиса Дмитриевна  
Иванова Вера Викторовна**

# **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ФИЗИКЕ**

**9 класс**

К учебнику А. В. Перышкина, Е. М. Гутник  
«Физика. 9 класс» (М. : Дрофа)

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат

№ РОСС RU.ПЩ01.Н00199 от 19.05.2016 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*

Редактор *Г. А. Лонцова*

Художественный редактор *Л. В. Демьянова*

Технический редактор *Л. В. Павлова*

Корректоры *И. В. Русанова, Е. В. Григорьева*

Дизайн обложки *М. С. Михайлова*

Компьютерная верстка *А. С. Федотова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.

[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);

по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)

тел./факс 8 (495) 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции

ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами

в ООО «ИПК Парето-Принт», 170546, Тверская область,

Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А,

[www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru).

**По вопросам реализации обращаться по тел.:**

**8 (495) 641-00-30 (многоканальный).**