

С. М. Андрюшечкин

ТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕТРАДЬ

к учебнику
«Физика»
9 класс



Москва

БАЛСС

2013

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721
А65

Федеральный государственный образовательный стандарт
Образовательная система «Школа 2100»

Руководитель издательской программы – доктор пед. наук, проф.,
член-корр. РАО *Р. Н. Бунеев*

А65 Андрюшечкин, С.М.
Тематическая тетрадь к учебнику «Физика». 9 кл. : дидактическое пособие/ С.М. Андрюшечкин. – М. : Баласс, 2013. – 48 с. (Образовательная система «Школа 2100»).

ISBN 978-5-905683-37-4

Пособие для 9-го класса общеобразовательных учреждений образования является одним из элементов дидактического комплекса проблемного обучения «Физика-8».

Учебник «Физика», 9 кл. соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования и является продолжением непрерывного курса физики и составной частью комплекта учебников развивающей Образовательной системы «Школа 2100».

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721

Данное пособие в целом и никакая его часть не могут быть
скопированы без разрешения владельца авторских прав

ISBN 978-5-905683-37-4

© Андрюшечкин С.М., 2012
© ООО «Баласс», 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Тематической тетрадь вы будете пользоваться совместно с учебником физики¹. Тематическая тетрадь содержит:

- планирование учебного материала по разделам,
- творческие задания,
- опорные конспекты,
- справочник по физике,
- ответы к заданиям.

Планирование учебного материала по разделу. Названия некоторых уроков в планировании выделены **жирным шрифтом**. Это означает, что отметка, полученная за работу на таком уроке, будет играть определяющую роль при выставлении итоговой отметки (за четверть, за полугодие). К каждому уроку даны обязательное (минимум) и дополнительное (максимум) домашние задания. Номера параграфов и заданий указаны по учебнику «Физика. 9 класс». Кроме того, условия некоторых заданий (их номера снабжены обозначением «Тв. з.») приведены в разделе «Творческие задания».

Готовясь к уроку, уясните, что именно вы изучаете – явление, опыт, величину, закон или прибор. Обязательно используйте **обобщённые планы построения ответов** (они приведены на первом форзаце учебника «Физика. 9 класс»). При подготовке найдите ответы на все вопросы плана.

После планирования уроков приведены **примерные варианты самостоятельных и контрольных работ**. В тематической тетради также имеются **примерные варианты тестов**. Выполнив тест, вы можете оценить свои успехи в изучении раздела и готовность к устному зачёту. **Вопросы к зачёту** по каждому разделу приведены в тематической тетради.

Планирование уроков по разделу завершается жизненной задачей. **Жизненная задача** – это пример проблемы, с которой вы можете столкнуться в жизни и для решения которой понадобятся приобретаемые вами знания и умения. Условие жизненной задачи оформлено следующим образом:

- название жизненной задачи,
- ситуация (условия, в которых возникла проблема),
- ваша роль (кем вы должны себя представить),
- результат (что нужно получить в итоге).

Творческие задания. В этом разделе тетради приведены условия **домашних экспериментальных задач** – самостоятельных исследовательских работ, **темы сообщений**, для подготовки которых необходимо использовать дополнительную литературу, а также ресурсы Интернета (информационные технологии). Здесь же даны и **темы проектов**. Проект – это самостоятельно выполняемое дело, которое предполагает

- наличие чётко поставленной цели,
- выполнение работы за определённое время,
- получение конкретного итогового результата.

Опорные конспекты. В опорном конспекте в сжатой форме изложено самое важное, что нужно знать по той или иной теме раздела. При работе с опорным конспектом необходимо выделить его смысловые части и запомнить содержание конспекта. Прослушав конспект на уроке и поработав над ним самостоятельно, вы должны уметь воспроизвести конспект по памяти и «озвучить» его содержание.

¹ Андрюшечкин, С.М. Физика. 9 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений/ С.М. Андрюшечкин. – М. : Баласс, 2012. – 320 с., ил.

Справочник по физике. Страницы справочника вы будете заполнять при изучении соответствующих тем.

Ответы к заданиям. Приведены ответы к задачам примерных вариантов самостоятельных и контрольных работ и тестовых заданий.

Как оценить свои учебные достижения? Чтобы верно оценить свои успехи в изучении физики при выполнении того или иного учебного задания, необходимо освоить следующий порядок самооценки:

- ясно ли вам, какова цель задания (что нужно было получить в результате его выполнения),
- выполнено ли вами задание (достигнута ли цель, получен ли результат),
- выполнено ли вами задание верно или с ошибкой,
- выполнено ли вами задание самостоятельно или с чьей-то помощью,
- основания для отметки, оценки.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
1/1	Механическое движение. Равномерное движение	§ 1, задания 1.1–1.3	Задания 1.4, 1.5, тв. з. 1
1/2	Неравномерное движение. Ускорение	§ 2, задания 2.1–2.3	Задания 2.4, 2.5
1/3	Лабораторная работа «Определение ускорения равноускоренного движения»	§ 3, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 1/4	Тв. з. 2, 3
1/4	Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение»	Задания 3.1–3.3	Задания 3.4, 3.5, тв. з. 4
1/5	Движение по окружности	§ 4, задания 4.1–4.3, конспект 1	Задания 4.4, 4.5
1/6	Законы Ньютона	§ 5 (часть), задания 5.1–5.3	Задание 5.4, 5.5, тв. з. 5
1/7	Законы Ньютона	§ 5 (часть), задания 5.6, 5.7, 5.9, 5.10	Задание 5.8

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
1/8	Решение задач по теме «Законы Ньютона»	§ 6, задания 6.1–6.3	Задания 6.4, 6.5
1/9	Лабораторная работа «Опытная проверка второго закона Ньютона»	§ 7, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 1/10	Тв. з. 6
1/10	Решение задач. Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»	Задания 7.1–7.3, конспект 2	Задания 7.4, 7.5
1/11	Закон всемирного тяготения	§ 8, задания 8.1, 8.2, 8.4	Задания 8.5, 8.7
1/12	Решение задач на закон всемирного тяготения	Задания 8.3, 8.6, 8.9	Задания 8.8, 8.10, тв. з. 7, 8
1/13	Сила упругости. Лабораторная работа «Изучение силы упругости»	§ 9, задания 9.1–9.3	Задания 9.4, 9.5, тв. з. 10–12
1/14	Сила трения. Лабораторная работа «Изучение силы трения скольжения»	§ 10, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 1/15	Тв. з. 13, 14
1/15	Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»	Задания 10.1–10.3, конспект 3	Задания 10.4, 10.5, тв. з. 15, 16
1/16	Импульс	§ 11, задания 11.1–11.3	Задания 11.4, 11.5
1/17	Лабораторная работа «Опытная проверка закона сохранения импульса»	§ 12, задания 12.1–12.3	Задания 12.4, 12.5, тв. з. 17

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
1/18	Механическая энергия. Работа. Мощность	§ 13, задания 13.1–13.3	Задания 13.4, 13.5
1/19	Вывод формул для расчёта механической энергии	§ 14, задания 14.1–14.3	Задания 14.4, 14.5
1/20	Решение задач по теме «Механическая энергия. Работа. Мощность»	Примерный вариант самостоятельной работы к уроку 1/21, конспект 4	Тв. з. 18, 19
1/21	Решение задач. Самостоятельная работа по теме «Импульс и энергия»	Примерный вариант теста по разделу «Основы механики»	Тв. з. 20
1/22	Повторение и обобщение материала. Выполнение теста по разделу «Основы механики»	Подготовка к зачёту по разделу «Основы механики»	Тв. з. 21
1/23	Зачёт по разделу «Основы механики»	Примерный вариант контрольной работы к уроку 1/24	Примерный вариант контрольной работы повышенной сложности к уроку 1/24
1/24	Контрольная работа по разделу «Основы механики»	Самое важное в разделе «Основы механики», задания I.1–I.3	Р. С. к разделу «Основы механики», задания I.4, I.5
1/25	Урок коррекции знаний	Работа над ошибками, допущенными при выполнении контрольной работы	

Примерные варианты самостоятельных и контрольных работ

К уроку 1/4. Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение»

1. Равномерное движение – это всегда движение прямолинейное. Обязательно ли равноускоренное движение также во всех случаях является прямолинейным движением?

2. Двигаясь, тело переместилось из точки A с координатами $(2, 9)$ в точку B с координатами $(10, 9)$, а затем в точку C с координатами $(10, 3)$. Значения координат заданы в метрах. Начертите систему координат и укажите путь и перемещение тела. Чему равна проекция перемещения на ось OX ? на ось OY ? Чему равен модуль перемещения?

3. Материальная точка, двигаясь равноускоренно, за 5 с увеличивает свою скорость от 2 до 12 м/с. Чему равно ускорение материальной точки? Определите её перемещение за указанный промежуток времени.

4. При приближении к посадочной платформе автобус уменьшает скорость и останавливается. Значения скорости в различные моменты времени приведены в таблице 1.

Таблица 1

Время движения t , с	0	1	2	3	4	5
Скорость v , м/с	15	12	9	6	3	0

Является ли движение автобуса равноускоренным, и если да, то определите ускорение и тормозной путь автобуса.

К уроку 1/10. Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»

1. С каким ускорением будет двигаться материальная точка массой 400 г, если на неё действует сила 2 Н?

2. Тело массой 2 кг движется прямолинейно вдоль оси OX со скоростью, которая меняется с течением времени по закону

$$v = 7 + 6t.$$

Определите равнодействующую силу, приложенную к телу.

3. Спутник массой 520 кг движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом 35 800 км со скоростью 3,3 км/с. Определите силу тяготения, действующую на спутник со стороны Земли.

4. К нижнему концу лёгкой пружины, закреплённой вертикально, прикрепили груз массой 100 г. Груз оттянули вниз и отпустили, предоставив грузу возможность совершать колебания. Чему равна сила упругости, действующая со стороны пружины на груз в тот момент времени, когда он движется с ускорением 4 м/с², направленным вертикально вверх?

К уроку 1/15. Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»

1. Чему равна сила гравитационного взаимодействия между Землёй и Луной? Расстояние от Луны до Земли 380 000 км. Масса Земли $6,0 \cdot 10^{24}$ кг. Масса Луны составляет 1,2 % от массы Земли.

2. К нижнему концу лёгкой пружины, закреплённой вертикально, прикрепили груз массой 200 г. На сколько удлинится пружина, если её жёсткость составляет 50 Н/м?

3. С какой минимальной силой должен притягиваться к вертикальной железной стенке магнит, чтобы он не скользил вниз по стенке? Масса магнита 9 г. Коэффициент трения скольжения между магнитом и стенкой 0,1.

4. В таблице 2 приведены сведения о среднем расстоянии от Солнца для некоторых планет и их орбитальной скорости (скорости движения планеты вокруг Солнца).

Таблица 2

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Орбитальная скорость, км/с
Венера	0,72	35,0
Земля	1,00	29,8
Марс	1,52	24,1
Юпитер	5,20	13,1
Сатурн	9,54	9,6
Уран	19,19	6,8

Примечание. Астрономическая единица (а. е.) – среднее расстояние от Солнца до Земли. 1 а. е. \approx 150 млн км.

Проверьте, проведя расчёт, что произведение квадрата орбитальной скорости на среднее расстояние от Солнца до планеты одинаково для всех планет (отличается не более чем на 1–1,5 %). Объясните полученный результат, считая для простоты, что планеты движутся вокруг Солнца с постоянной скоростью по круговым орбитам.

К уроку 1/21. Самостоятельная работа по теме «Импульс и энергия»

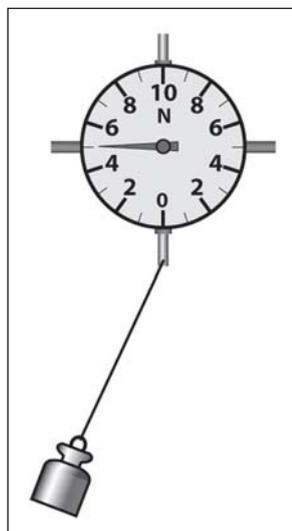


Рис. 1

1. Шар для боулинга массой 7,3 кг движется по дорожке со скоростью 6 м/с. Определите импульс и кинетическую энергию поступательного движения шара.

2. Шайба, первоначально обладавшая кинетической энергией 2 Дж, скользит по горизонтальному льду. Сила трения, действующая на шайбу, равна 0,17 Н. Чему будет равна работа силы трения к моменту остановки шайбы? Чему будет равен тормозной путь, пройденный шайбой?

3. Теннисный мяч падает без начальной скорости в воду с высоты 2 м. Полностью погрузившись в воду, он затем вылетает из воды со скоростью 1,4 м/с. До какой высоты поднимется мяч? Чему равна работа силы сопротивления, действовавшая на мяч при его движении в воде? Масса мяча 50 г.

4. К крючку динамометра с помощью нити прикреплён груз (рис. 1). Будет ли меняться показание динамометра при движении груза на нити в вертикальной плоскости и если да, то каким образом – увеличиваться или уменьшаться? Ответ обосновать.

К уроку 1/24. Контрольная работа по разделу «Основы механики»

1. Скорость тела массой 500 г изменяется с течением времени так, как показано на рисунке 2. Определите импульс, кинетическую энергию тела и модуль равнодействующей силы, приложенной к телу, в момент времени 4 с.

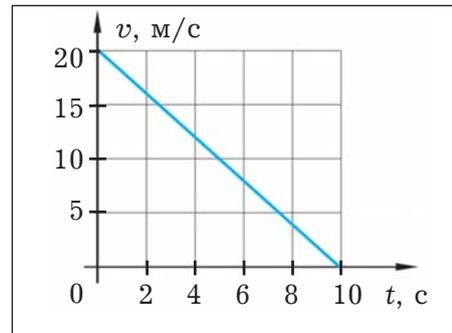


Рис. 2

2. Допустим, что экспериментатору удалось непосредственно измерить силу тяготения между двумя шарами и она составила 4,5 мкН (рис. 3). Какое значение гравитационной постоянной было бы получено в опыте? Масса нижнего шара 380 кг, масса верхнего шара 16 кг, расстояние между центрами шаров 30 см.

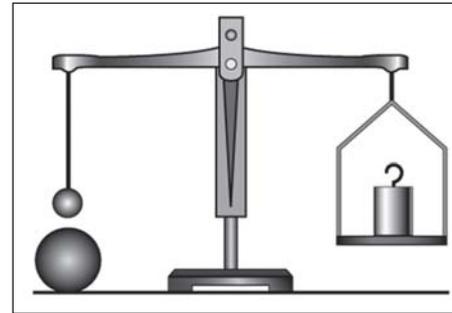


Рис. 3

3. Саночник, оттолкнувшись, начинает движение по трассе со скоростью 2 м/с. Чему будет равна его скорость после спуска с высоты 16 м? Силу трения не учитывать.

4. Пружину динамометра жёсткостью 40 Н/м растянули на 2 см. Какая работа была совершена при этом? Чему равна энергия деформированной пружины? Первоначально пружина динамометра не деформирована.

К уроку 1/24. Контрольная работа по разделу «Основы механики» (вариант повышенной сложности)

1. Два тела, стартовав из одной точки, движутся прямолинейно с переменной скоростью. Графики зависимости скорости от времени представлены на рисунке 4. Каково расстояние между телами через 5 с после начала движения?

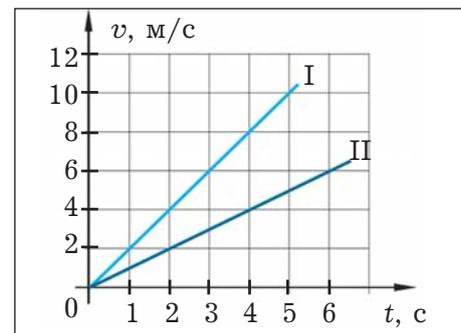


Рис. 4

2. Законы движения планет Солнечной системы были установлены выдающимся астрономом И. Кеплером. Третий закон Кеплера гласит: «Квадраты времён обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы их средних расстояний от Солнца». Докажите данный закон, считая для простоты, что планеты движутся вокруг Солнца с постоянной скоростью по круговым орбитам.

3. Снаряд массой 10 кг выстрелили вертикально, и в верхней точке своей траектории на высоте 500 м он разорвался на два осколка. Масса первого осколка 4 кг, его скорость 30 м/с и направлена горизонтально. На каком расстоянии от точки выстрела упадёт второй осколок? Чему будет равна скорость этого осколка в момент падения на землю? Силу сопротивления воздуха, возникающую при движении осколка, не учитывать; выстрел произведён на равнинной местности.

4. За какое время конькобежец на ледяной дорожке пройдёт поворот радиусом 25 м? Коэффициент трения лезвия конька о лёд составляет 0,028. Почему конькобежец старается пройти вираж как можно ближе к внутренней бортовке дорожки?

Примерный вариант теста по разделу «Основы механики»

Часть 1

В заданиях А1 – А9 из пяти ответов выберите только один правильный.

А1. Автомобиль, двигаясь равноускоренно, за 5 с увеличил свою скорость с 72 до 108 км/ч. Каково ускорение автомобиля?

- 1) 7,2 м/с². 2) 10,8 м/с². 3) 20 м/с². 4) 30 м/с². 5) 2 м/с².

А2. Материальная точка движется с центростремительным ускорением 8 м/с² по окружности радиусом 2 м. Чему равна скорость материальной точки?

- 1) 4 м/с. 2) 32 м/с. 3) 8 м/с. 4) 2 м/с. 5) 0,5 м/с.

А3. На тело массой m действуют две силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , угол между которыми равен 90°. Чему равен модуль ускорения $|\vec{a}|$ тела?

1) $|\vec{a}| = \frac{F_1}{m}$.

2) $|\vec{a}| = \frac{F_2}{m}$.

3) $|\vec{a}| = \frac{F_1 + F_2}{m}$.

4) $|\vec{a}| = \frac{\sqrt{F_1 \cdot F_2}}{m}$.

5) $|\vec{a}| = \frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2}}{m}$.

А4. Как изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя телами шарообразной формы при увеличении массы каждого из тел в 2 раза? Расстояние между центрами шаров неизменно.

- 1) Не изменится.
2) Уменьшится в 4 раза.
3) Уменьшится в 2 раза.
4) Увеличится в 4 раза.
5) Увеличится в 2 раза.

А5. Как изменилось бы ускорение свободного падения на поверхности Земли, если бы размер Земли увеличился в 2 раза? Считать Землю шарообразным телом постоянной плотности.

- 1) Увеличилось бы в 2 раза.
2) Увеличилось бы в 4 раза.
3) Не изменилось бы.
4) Уменьшилось бы в 2 раза.
5) Уменьшилось бы в 4 раза.

А6. На рисунке 5 показан график зависимости модуля силы упругости $|\vec{F}_{упр}|$, возникающей при растяжении пружины, от величины её растяжения x . Какова жёсткость пружины?

- 1) 0 Н/м.
- 2) 5 Н/м.
- 3) 10 Н/м.
- 4) 2 Н/м.
- 5) 50 Н/м.

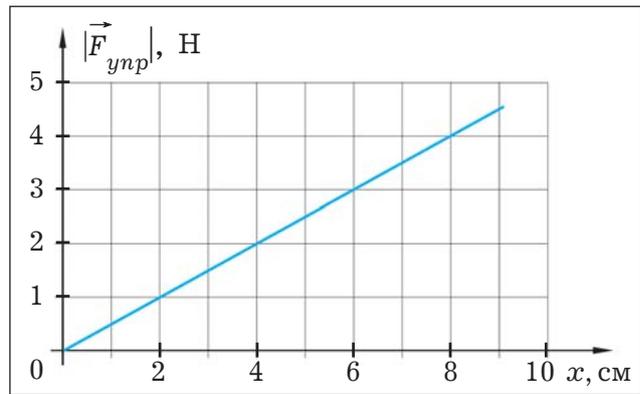


Рис. 5

А7. К деревянному бруску, расположенному на горизонтальном столе, прикрепили пружину динамометра и равномерно переместили брусок по поверхности стола на расстояние 1 м. Затем сверху на брусок поставили гирию и вновь равномерно переместили брусок на то же расстояние. Сравните коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью стола в первом и во втором случаях, сравните работу по преодолению силы трения в первом и во втором случаях.

- 1) Коэффициент трения скольжения во втором случае больше, чем в первом случае; работа одинакова.
- 2) Коэффициент трения скольжения одинаков; работа одинакова.
- 3) Коэффициент трения скольжения одинаков; работа во втором случае больше, чем в первом случае.
- 4) Коэффициент трения скольжения одинаков; работа во втором случае меньше, чем в первом случае.
- 5) Коэффициент трения скольжения во втором случае меньше, чем в первом случае; работа во втором случае меньше, чем в первом случае.

А8. Скорость поступательно движущегося тела увеличилась в 2 раза. Как при этом изменились импульс и кинетическая энергия тела?

- 1) Импульс увеличился в 2 раза, кинетическая энергия увеличилась в 2 раза.
- 2) Импульс увеличился в 2 раза, кинетическая энергия увеличилась в 4 раза.
- 3) Импульс увеличился в 4 раза, кинетическая энергия увеличилась в 2 раза.
- 4) Импульс увеличился в 4 раза, кинетическая энергия увеличилась в 4 раза.
- 5) Импульс увеличился в 2 раза, кинетическая энергия уменьшилась в 2 раза.

А9. С помощью неподвижного блока груз массой 50 кг подняли на высоту 20 м. Как изменилась потенциальная энергия груза?

- 1) Уменьшилась на 1 кДж.
- 2) Уменьшилась на 9,8 кДж.
- 3) Не изменилась.
- 4) Увеличилась на 1 кДж.
- 5) Увеличилась на 9,8 кДж.

Прочитайте текст и выполните задания А10 и А11.

Реактивное движение

Вместе с друзьями вы легко можете провести опыт по изучению реактивного движения. Встаньте на скейт, держа в руках тяжёлую сумку. Бросьте сумку в горизонтальном направлении одному из своих друзей, и вы заметите, что после броска движетесь вместе со скейтом. Почему? Возникло реактивное движение. Бросив сумку, вы сообщили ей некоторый импульс. Но первоначально импульс

системы «экспериментатор – скейт – сумка» был равен нулю. В соответствии с законом сохранения импульса система по-прежнему должна иметь нулевой импульс. По этой причине вы со скейтом приходите в движение с импульсом, равным по величине, но противоположно направленным импульсу брошенной сумки.

Как видите, для изучения реактивного движения не обязательно наблюдать за стартом космических ракет. Физика намного ближе, чем вам это казалось.

A10. Исходя из какого физического закона объясняется возникновение реактивного движения?

- 1) Первого закона Ньютона.
- 2) Закона сохранения механической энергии.
- 3) Закона сохранения импульса.
- 4) Закона всемирного тяготения.
- 5) Закона Гука.

A11. Представьте, что вы стоите на скейте. Пусть один из ваших товарищей бросит в горизонтальном направлении тяжёлую сумку, которую вы поймаете. Как вы будете двигаться после этого?

- 1) По-прежнему будете находиться в состоянии покоя.
- 2) Будете двигаться в направлении, в котором летела сумка; со скоростью, большей первоначальной скорости сумки.
- 3) Будете двигаться в направлении, в котором летела сумка; со скоростью, равной первоначальной скорости сумки.
- 4) Будете двигаться в направлении, в котором летела сумка; со скоростью, меньшей первоначальной скорости сумки.
- 5) Придёте в движение в направлении вашего товарища, бросившего сумку.

Часть 2

В задании В1 на установление соответствия к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В задании В2 получите значение искомой величины в указанных единицах, числовое значение величины внесите в бланк ответов.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Единица величины
А) Жёсткость	1) джоуль (1 Дж)
Б) Мощность	2) килограмм (1 кг)
В) Ускорение	3) ньютон на метр (1 Н/м)
Г) Вес тела	4) ватт (1 Вт)
	5) ньютон (1 Н)
	6) метр на секунду в квадрате (1 м/с ²)

Ответ:

А	Б	В	Г

В2. На рисунке 6 изображён график зависимости импульса прямолинейно движущегося тела от времени. Чему равно перемещение тела за первые десять секунд движения (ответ приведите в метрах)? Масса тела 400 г.

Ответ:

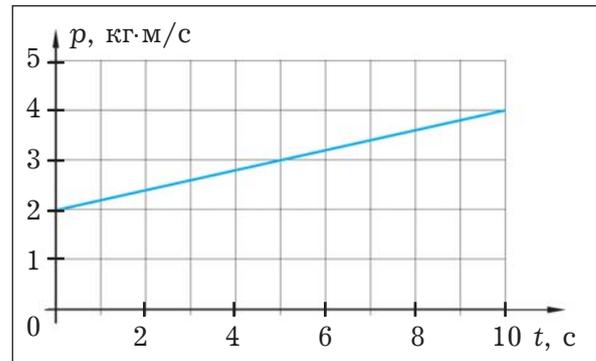


Рис. 6

Зачёт по разделу «Основы механики»

Содержание вопроса	Оценка	Примечание
1. Конспект 1. «Механическое движение»		
2. Конспект 2. «Законы Ньютона»		
3. Конспект 3. «Силы в механике»		
4. Конспект 4. «Законы сохранения в механике»		
5. Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение		
6. Равномерное движение. Скорость равномерного движения. Расчёт координаты тела при равномерном движении		
7. Равноускоренное движение. Ускорение равноускоренного движения. Скорость при равноускоренном движении. График скорости		
8. Перемещение при равноускоренном движении. Расчёт координаты тела при равноускоренном движении		
9. Криволинейное движение. Центробежное ускорение при движении тела по окружности с равномерной по величине скоростью. Частота и период вращения		
10. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчёта		
11. Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила		

Содержание вопроса	Оценка	Примечание
12. Третий закон Ньютона		
13. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.		
14. Сила упругости. Закон Гука. Коэффициент жёсткости		
15. Сила трения скольжения. Коэффициент трения скольжения		
16. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение		
17. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии		
18. Уметь решать задачи типа: задание 2.2, задание 2.3, задание 3.2, задание 4.1, задание 4.2, задание 5.3, задание 6.1, задание 6.2, задание 7.2, задание 8.3, задание 9.2, задание 9.3, задание 10.2, задание 11.1, задание 11.2, задание 12.3, задание 13.2, задание 14.2		

Жизненная задача 1.

Название. Тормозной путь автомобиля.

Ситуация. При торможении за счёт работы силы трения кинетическая энергия автомобиля уменьшается. При этом до полной остановки транспортное средство проходит некоторое расстояние – тормозной путь.

Ваша роль. Автомобилист.

Результат. Проведите теоретический анализ и выясните:

- зависит ли длина тормозного пути от скорости транспортного средства;
- зависит ли длина тормозного пути от качества дорожного покрытия (коэффициента трения скольжения);
- зависит ли длина тормозного пути от массы транспортного средства.

Осуществите экспериментальную проверку полученных результатов, используя в качестве модели автомобиля, например, спичечный коробок, который движется с некоторой высоты по наклонной плоскости, плавно переходящей в горизонтальный участок «дороги».

Проанализируйте, как зависит длина тормозного пути от способа скольжения. Например, автомобиль движется со скоростью 25 м/с по горизонтальной дороге, коэффициент трения покоя шин об асфальт 0,5, а коэффициент трения скольжения 0,3. При первом способе торможения резко нажимают на тормоз, колёса практически мгновенно блокируются и не вращаются; при втором способе торможение происходит так, что колёса не проскальзывают (хотя и близки к проскальзыванию).

РАЗДЕЛ 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
2/1	Свободные механические колебания	§ 15, задания 15.1–15.3	Задания 15.4, 15.5
2/2	Решение задач по теме «Свободные механические колебания»	§ 16, задания 16.1–16.3	Задание 16.4, тв. з. 22
2/3	Лабораторная работа «Определение ускорения свободно-го падения»	Примерный вариант самостоятельной работы к уроку 2/4	Задание 16.5, тв. з. 23
2/4	Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания». Вынужденные колебания. Резонанс	§ 18, задания 18.1–18.3, конспект 5	Задания 18.4, 18.5
2/5	Механические волны	§ 19, задания 19.1–19.3	Задания 19.4, 19.5, тв. з. 24
2/6	Звук	§ 20, задания 20.1–20.3	Задания 20.4, 20.5, тв. з. 25
2/7	Волновые явления	§ 21, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 2/8	Тв. з. 26, 27

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
2/8	Повторение материала. Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»	Задания 21.1–21.3, конспект 6	Задания 21.4, 21.5, тв. з. 28, 29
2/9	Повторение темы «Электрические и магнитные явления»	§ 22, задания 22.1–22.3	Задания 22.4, 22.5
2/10	Свободные электромагнитные колебания	§ 23, задания 23.1–23.3	Задания 23.4, 23.5
2/11	Переменный ток	§ 24, задания 24.1–24.3	Задания 24.3, 24.5
2/12	Преобразование и передача электроэнергии	§ 25, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 2/13	Тв. з. 30
2/13	Повторение материала. Самостоятельная работа по теме «Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»	Задания 25.1–25.3, конспект 7	Задания 25.4, 25.5
2/14	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн	§ 26, задания 26.1–26.3	Задания 26.4, 26.5
2/15	Принципы радиосвязи	§ 27 (часть), задание 27.1	Задание 27.5
2/16	Распространение радиоволн. Радиолокация	§ 27 (часть), задания 27.2, 27.3, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 2/17	Задание 27.4, тв. з. 31

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
2/17	Повторение материала. Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»	Примерный вариант теста по разделу «Колебания и волны», конспект 8	–
2/18	Повторение и обобщение материала. Выполнение теста по разделу «Колебания и волны»	Подготовка к зачёту по разделу «Колебания и волны»	–
2/19	Зачёт по разделу «Колебания и волны»	Примерный вариант контрольной работы к уроку 2/20	Примерный вариант контрольной работы повышенной сложности к уроку 2/20
2/20	Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»	Самое важное в разделе «Колебания и волны», задания П.1–П.3	Р. S. к разделу «Колебания и волны», задания П.4, П.5
2/21	Урок коррекции знаний	Работа над ошибками, допущенными при выполнении контрольной работы	

Примерные варианты самостоятельных и контрольных работ

К уроку 2/4. Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»

1. Начертите график зависимости координаты колеблющегося тела от времени, если известно, что скорость тела изменяется с течением времени по закону

$$v = 0,5\sin(4\omega t) \text{ (м/с)}.$$

В начальный момент времени тело толчком вывели из положения равновесия так, что оно в дальнейшем колеблется, отклоняясь от положения равновесия не более, чем на 4 см.

2. Чему равна длина «секундного маятника», то есть маятника, совершающего колебания с периодом в 1 с?

3. Маятник представляет собой железный шарик на нити. Если отклонить шарик от положения равновесия, то маятник будет совершать свободные колебания. Изменится ли частота колебаний, если снизу под маятником расположить магнит? Ответ обосновать.

К уроку 2/8. Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»

1. Какова скорость волн, распространяющихся по поверхности воды, если при частоте колебаний 3 Гц длина волны составляет 0,35 м?

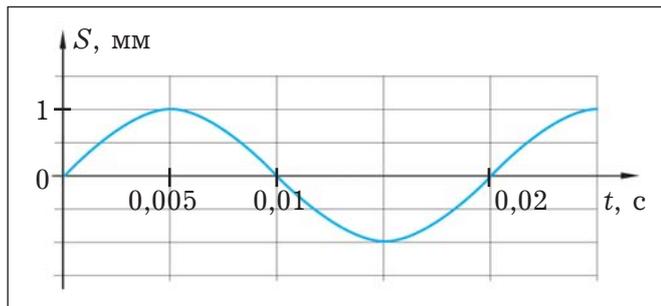


Рис. 7

2. На рисунке 7 представлен график колебаний струны музыкального инструмента (по вертикальной оси отложено смещение S точки струны от положения равновесия, по горизонтальной оси — время t). Определите длину звуковой волны, издаваемой инструментом. Скорость звука в воздухе принять равной 330 м/с.

3. Дельфины — животные, обладающие двумя типами слуха. Первый тип слуха — слух кругового обзора, с помощью которого дельфины воспринимают «обычные» звуки (частота звука 1–10 кГц). Второй тип слуха — остронаправленный слух на ультразвуковых частотах 80–100 кГц. Дельфины излучают ультразвук и с помощью второго типа слуха улавливают сигналы, отражённые от препятствия. На каком расстоянии находится стая рыб, если посланный дельфином ультразвуковой сигнал возвращается к нему через 0,8 с?

4. Крестьяне в старину иногда с помощью эха узнавали, будет ли дождь. Они кричали: «Какой пень, какая колода, какая будет погода? Го-о-оп-гоп-гоп-гоп!» Если эхо отвечало «гоп» отчётливо, звучно, ждали дождя. Почему? Предложите обоснование этой народной примете.

К уроку 2/13. Самостоятельная работа по теме «Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»

1. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. При этом напряжение на конденсаторе в колебательном контуре изменяется с течением времени по закону

$$u = 30\sin(8000\omega t) \text{ (В)}.$$

Определите амплитуду, период и частоту колебаний напряжения.

2. В каком из колебательных контуров (рис. 8) частота свободных электромагнитных колебаний будет больше? Ответ обосновать.

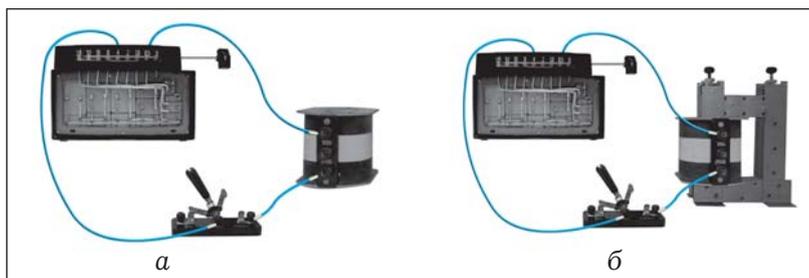


Рис. 8

3. Электронагреватель включён в цепь с напряжением 220 В. При этом мощность электронагревателя 1,1 кВт. Какова сила тока в цепи? Чему равно сопротивление электронагревателя?

4. При включении в электрическую цепь резистора сопротивлением 620 Ом через него протекает переменный ток. График зависимости силы тока в резисторе от времени приведён на рисунке 9. Определите, какова амплитуда напряжения на резисторе.

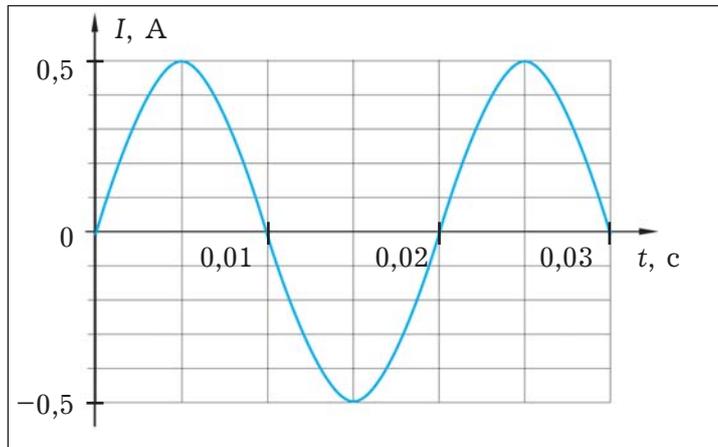


Рис. 9

К уроку 2/17. Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»

1. Чему равен период колебаний контура, излучающего электромагнитные волны с длиной волны 600 м?

2. Радиолокатор излучает радиосигнал, который, отразившись от самолёта, возвращается обратно через 400 мкс после того, как он был излучён. На каком расстоянии от радиолокатора находился самолёт?

3. Сила тока в колебательном контуре, излучающем электромагнитные волны, изменяется с течением времени так, как показано на рисунке 10. Определите частоту колебаний контура, длину излучаемой электромагнитной волны.

4. Почему осуществление радиотелефонной связи требует проведения процессов модуляции и демодуляции (детектирования)?

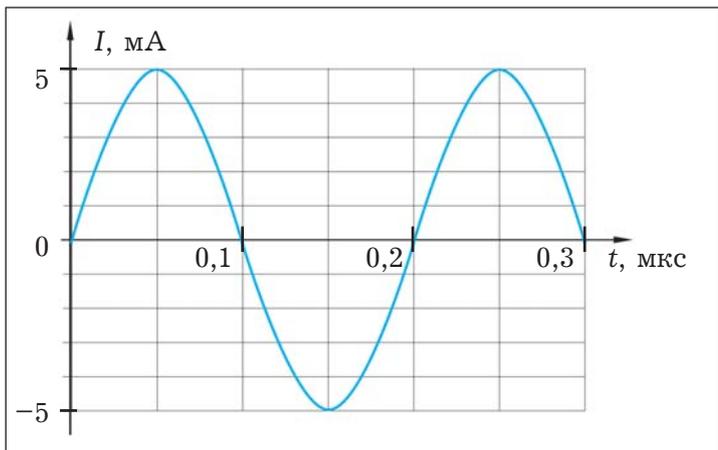


Рис. 10

К уроку 2/20. Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»

1. Маятник длиной 2,45 м отклонили от положения равновесия на 5 см и отпустили без толчка. Запишите уравнение зависимости координаты маятника от времени.

2. Мембрана телефона совершает 6000 колебаний в минуту. Какова длина возбуждаемой при этом звуковой волны? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

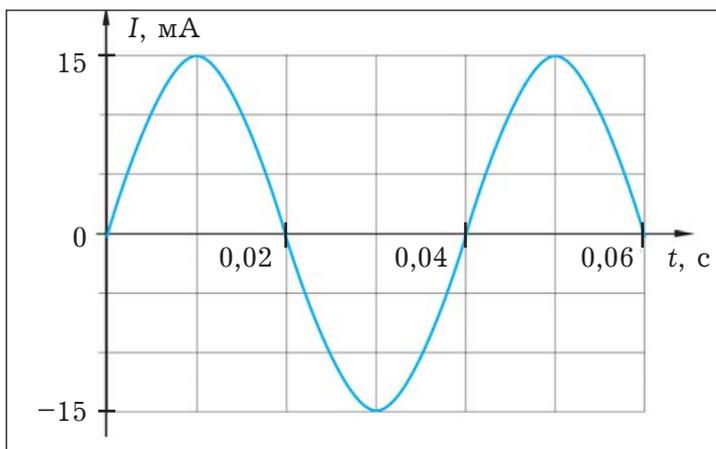


Рис. 11

3. На рисунке 11 изображён график зависимости силы тока от времени при электромагнитных колебаниях, происходящих в колебательном контуре. Чему равны период и частота колебаний? В какие моменты времени энергия электрического поля конденсатора максимальна? В какие моменты времени максимальна энергия магнитного поля катушки? Ответы обосновать.

4. Какова должна быть частота колебаний тока в антенне радиопередатчика, чтобы антенной излучались электромагнитные волны длиной 30 м?

К уроку 2/20. Контрольная работа по разделу «Колебания и волны» (вариант повышенной сложности)

1. Маятник с длиной нити 1 м совершает колебания в лифте, движущемся с ускорением 2 м/с^2 , направленным вертикально вниз. Определите период колебаний маятника.

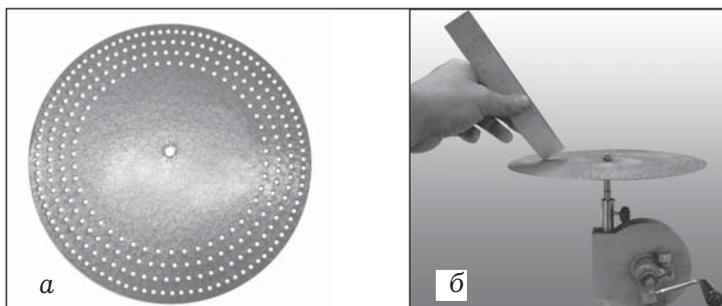


Рис. 12

2. Для демонстрации зависимости высоты звука от частоты колебаний звучащего тела можно использовать тонкий металлический диск, на котором сделаны четыре ряда отверстий (рис. 12, а). Число отверстий соответственно равно 46, 60, 72, 90. При проведении опыта диск укрепляют в центробежной машине и с её помощью приводят диск во вращение. Если приложить к отверстиям угол упругой пластины, то будет слышен звук (рис. 12, б). Как изменится высота звука, если увеличить скорость вращения диска? Сколько оборотов в минуту должен совершать диск, чтобы в результате прикосновения пластины к крайнему ряду отверстий в воздухе распространялась звуковая волна длиной 120 см? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

3. Радиолокатор испускает в секунду 3000 кратковременных импульсов электромагнитного излучения. На каком максимальном удалении от радиолокатора может быть обнаружена цель при таком режиме работы? Продолжительность самого импульса излучения не учитывать.

4. Катушку колебательного контура растянули, увеличив расстояние между витками катушки. Изменится ли после этого частота колебаний в колебательном контуре? Ответ обосновать.

Примерный вариант теста по разделу «Колебания и волны»

Часть 1

В заданиях А1 – А9 из пяти ответов выберите только один правильный.

А1. Груз, прикрепленный к пружине, за 2 мин совершает 60 колебаний. Определите частоту колебаний.

- 1) 30 Гц. 2) 0,33 Гц. 3) 2 Гц. 4) 0,5 Гц. 5) 120 Гц.

А2. На рисунке 13 изображены графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников. Сравните частоту колебаний ν_1 маятника 1 с частотой колебаний ν_2 маятника 2.

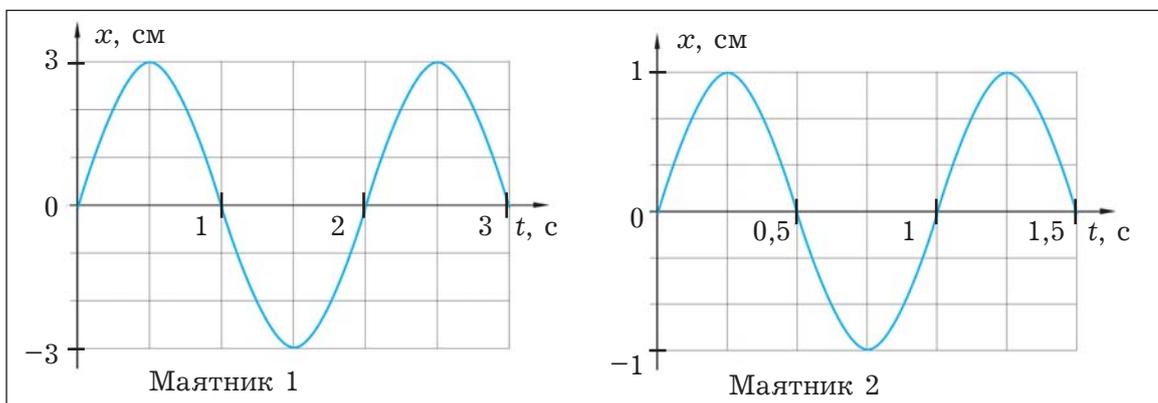


Рис. 13

- 1) $\frac{\nu_1}{\nu_2} = 3$. 2) $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{1}{3}$. 3) $\frac{\nu_1}{\nu_2} = 2$. 4) $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{3}{2}$. 5) $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{1}{2}$.

А3. Как изменится период колебаний маятника при увеличении длины нити маятника в 4 раза?

- 1) Увеличится в 4 раза.
2) Увеличится в 2 раза.
3) Не изменится.
4) Уменьшится в 2 раза.
5) Уменьшится в 4 раза.

А4. К нижнему концу вертикально расположенной пружины прикреплен груз. Верхний конец пружины с помощью нити и блока прикреплен к валу электродвигателя (рис. 14). При вращении электродвигателя на пружину действует переменная внешняя сила, и груз на пружине совершает вынужденные колебания. Как будет изменяться амплитуда вынужденных колебаний при увеличении частоты вращения электродвигателя?

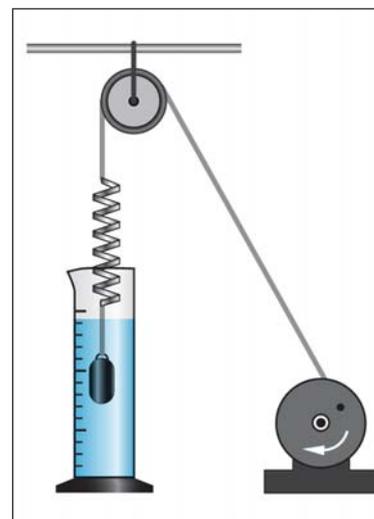


Рис. 14

- 1) Амплитуда вынужденных колебаний будет только увеличиваться.
- 2) Амплитуда вынужденных колебаний будет только уменьшаться.
- 3) Амплитуда вынужденных колебаний не будет изменяться.
- 4) Амплитуда вынужденных колебаний сначала будет уменьшаться, а затем возрастать.
- 5) Амплитуда вынужденных колебаний сначала будет возрастать, а затем уменьшаться.

A5. При свободных электромагнитных колебаниях сила тока в колебательном контуре изменяется с течением времени по закону

$$i = 0,008\sin(200\omega t) \text{ (A)}.$$

Чему равна собственная частота колебаний в контуре?

- 1) 200ω Гц.
- 2) 200 Гц.
- 3) 100ω Гц.
- 4) 100 Гц.
- 5) 50 Гц.

A6. Как изменяется период свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре при увеличении электроёмкости конденсатора контура?

- 1) Увеличивается.
- 2) Не изменяется.
- 3) Уменьшается.
- 4) Сначала увеличивается, достигает максимального значения и затем начинает уменьшаться.
- 5) Сначала уменьшается, достигает минимального значения и затем начинает увеличиваться.

A7. К резистору сопротивлением 200 Ом приложено переменное напряжение, изменяющееся с течением времени по закону

$$u = 300\sin(100\omega t) \text{ (В)}.$$

Чему равна амплитуда силы тока, протекающего через резистор?

- 1) 0,66 А.
- 2) 3 А.
- 3) 2 А.
- 4) 1,5 А.
- 5) 1 А.

A8. В каких средах могут распространяться звуковые волны?

- 1) Только в газах.
- 2) Только в жидкостях.
- 3) Только в твёрдых телах.
- 4) Только в газах и жидкостях.
- 5) В газах, жидкостях и твёрдых телах.

A9. Колебания, происходящие с периодом 0,02 с, порождают волну, имеющую длину 30 м. Чему равна скорость волны?

- 1) 0,6 м/с.
- 2) 1500 м/с.
- 3) 600 м/с.
- 4) 300 000 000 м/с.
- 5) 330 м/с.

Прочитайте текст и выполните задания A10 и A11.

Переменный против постоянного

Одна из интересных страниц в истории электротехники связана с конкуренцией между сторонниками и противниками переменного тока. Первоначально широкое техническое применение нашёл постоянный ток. Именно он использовался для освещения, электролиза, в электромагнитах и телеграфе. Но получение электроэнергии в больших масштабах, рост её потребления вступили в противоречие с возможностями передачи постоянного тока на большие расстояния. Применявшееся в то время низкое напряжение (100–120 В) постоянного тока приводило к огромным потерям в линиях электропередачи.

Первое теоретическое обоснование возможности передачи электроэнергии без значительных потерь путём повышения напряжения было дано русским учёным Дмитрием Александровичем Лачиновым в 1880 году. Как вы знаете, мощность тока P определяется произведением напряжения U на силу тока I :

$$P = UI.$$

Если повысить напряжение, то сила тока в проводах линии электропередачи уменьшится. При этом уменьшатся и потери электроэнергии – то количество теплоты, что выделяется в проводах при прохождении тока. Почему? Вспомните закон Джоуля и Ленца. Количество теплоты Q , выделяющееся в проводнике, определяется квадратом силы тока I , сопротивлением проводника R и временем t , в течение которого ток нагревает проводник.

$$Q = I^2Rt.$$

В 1882 году французский физик Марсель Депре на Мюнхенской электротехнической выставке осуществил передачу электроэнергии на расстояние 57 км. Дальнейшее увеличение расстояния (и связанное с этим увеличение сопротивления линии электропередачи) требовало значительного уменьшения силы тока, а значит, и увеличения напряжения. Депре довёл напряжение до 6000 В и установил, что изоляция генераторов постоянного тока не выдерживает более высокого напряжения.

Физики убедились, что выгоднее, используя генераторы переменного тока, производить переменный ток низкого напряжения. Затем с помощью трансформатора напряжение повышается до сотен тысяч вольт. Это позволяет передавать электроэнергию по линии электропередачи при высоком напряжении с минимальными потерями. После осуществления передачи электроэнергии напряжение с помощью трансформаторов понижается до требуемого значения, и электроэнергия поступает к потребителям. Возможность трансформации переменного тока является его неоспоримым преимуществом. Это в итоге позволило переменному току занять ведущее место в электротехнике, отеснив постоянный ток.

A10. Как изменятся потери электроэнергии в линии электропередачи при повышении напряжения передаваемой электроэнергии в 4 раза? Считать, что мощность передаваемой электроэнергии неизменна.

- 1) Уменьшатся в 2 раза.
- 2) Уменьшатся в 4 раза.
- 3) Уменьшатся в 16 раз.
- 4) Увеличатся в 2 раза.
- 5) Увеличатся в 4 раза.

A11. При передаче электроэнергии от её производителя к потребителю экономически целесообразно и технически необходимо...

- 1) повысить напряжение выработанной электроэнергии, передать электроэнергию по линии электропередачи и в таком виде направить электроэнергию потребителю.
- 2) понизить напряжение выработанной электроэнергии, передать электроэнергию по линии электропередачи и в таком виде направить электроэнергию потребителю.
- 3) понизить напряжение выработанной электроэнергии, передать электроэнергию по линии электропередачи, затем повысить напряжение и направить электроэнергию потребителю.
- 4) повысить напряжение выработанной электроэнергии, передать электроэнергию, затем понизить напряжение и направить электроэнергию потребителю.
- 5) не производить преобразования напряжения выработанной электроэнергии в процессе её передачи от производителя к потребителю.

Часть 2

В задании В1 на установление соответствия к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В задании В2 получите значение искомой величины в указанных единицах, числовое значение величины внесите в бланк ответов.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Единица измерения величины
А) Частота вынужденных колебаний	1) метр (1 м)
Б) Скорость звука	2) секунда (1 с)
В) Период колебаний заряда в колебательном контуре	3) вольт (1 В)
Г) Длина волны	4) герц (1 Гц)
	5) ньютон (1 Н)
	6) метр в секунду (1 м/с)

Ответ:

А	Б	В	Г

В2. Маятник совершает гармонические колебания, при которых его скорость меняется с течением времени по закону

$$v = 0,1\sin(\omega t) \text{ (м/с)}.$$

Определите, чему равен наименьший промежуток времени между теми моментами, в которые кинетическая энергия маятника максимальна (ответ приведите в секундах).

Ответ:

Зачёт по разделу «Колебания и волны»

Содержание вопроса	Оценка	Примечание
1. Конспект 5. «Механические колебания»		
2. Конспект 6. «Механические волны»		
3. Конспект 7. «Электромагнитные колебания»		
4. Конспект 8. «Электромагнитные волны»		
5. Свободные колебания. Примеры свободных колебаний. Величины, характеризующие колебания (амплитуда, частота, круговая частота)		

Содержание вопроса	Оценка	Примечание
6. Гармонические колебания. График гармонических колебаний. Уравнения зависимости координаты, скорости, ускорения гармонически колеблющегося тела от времени		
7. Вынужденные колебания. Резонанс		
8. Механические волны. Типы волн. Длина волны		
9. Звук. Громкость и высота звука		
10. Волновые явления		
11. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур		
12. Переменный ток. Индукционный генератор		
13. Трансформатор		
14. Принцип передачи электроэнергии		
15. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн		
16. Принципы радиосвязи		
17. Распространение радиоволн. Радиолокация		
18. Уметь решать задачи типа: задание 15.1, задание 15.3, задание 16.3, задание 18.2, задание 18.3, задание 19.3, задание 20.1, задание 21.1, задание 22.1, задание 22.2, задание 23.2, задание 24.2, задание 25.1, задание 25.2, задание 26.2, задание 26.4, задание 27.2		



Рис. 15

Жизненная задача 2.

Название. Пульс и здоровье.

Ситуация. Артериальный пульс – это колебания стенок артерий при кровенаполнении, связанные с сокращениями сердца. Пульс можно измерить так, как это показано на рисунке 15. Подсчитайте количество ударов-толчков за 15 с и умножьте на 4 – получите значение частоты пульса (количество ударов в 1 мин).

Ваша роль. Самоконтроль состояния здоровья.

Результат. В течение нескольких дней в состоянии покоя измерьте пульс в положении стоя и сидя и определите среднюю частоту ударов вашего пульса. В норме частота пульса составляет в положении стоя 60–80 ударов в минуту, в положении сидя – на 10 ударов меньше.

Оцените состояние сердечно-сосудистой системы. Для этого небыстро поднимитесь на четвёртый этаж и после подъёма измерьте частоту пульса. Если частота меньше 100 уд./мин – отличное состояние, 100–120 уд./мин – хорошее состояние, больше 120 уд./мин – необходимо тренировать сердечно-сосудистую систему.

Оцените степень тренированности сердца. Для этого сделайте 20 приседаний и измерьте частоту пульса сразу же после этого, через 30, 60, 90, 120, 150, 180 с. Постройте график зависимости частоты пульса от времени. Если частота пульса возвращается к норме меньше чем за 2 мин – хорошая тренированность, от 2 до 3 мин – удовлетворительная тренированность, больше чем за 3 мин – недостаточная тренированность.

РАЗДЕЛ 3. СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
3/1	Электромагнитная природа света	§ 28, задания 28.1–28.3	Задания 28.4, 28.5
3/2	Прямолинейное распространение света	§ 29, задания 29.1–29.3	Задания 29.4, 29.5, тв. з. 32–34
3/3	Отражение света. Лабораторная работа «Изучение явления отражения света»	§ 30, задания 30.1–30.3	Задания 30.4, 30.5, тв. з. 35
3/4	Преломление света. Явление дисперсии	§ 31, задания 32.1–32.3, конспект 9	Задания 31.4, 31.5, тв. з. 36–38

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
3/5	Линзы	§ 32, задания 32.1–32.3	Задание 32.4
3/6	Решение задач на применение формулы линзы	Задания 32.5–32.8	Задания 32.9, 32.10, тв. з. 39
3/7	Лабораторная работа «Изучение явления преломления и измерение оптической силы линзы»	§ 33, задания 33.1–33.3	Задания 33.4, 33.5, тв. з. 40, 41
3/8	Оптические приборы. Глаз. Очки	§ 34, примерный вариант контрольной работы к уроку 3/9, конспект 10	–
3/9	Повторение материала. Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»	Задания 34.1–34.3	Задания 34.4, 34.5
3/10	Интерференция и дифракция света. Лабораторная работа «Наблюдение интерференции и дифракции света»	§ 35, примерный вариант теста по разделу «Световые явления»	Тв. з. 42, 43
3/11	Повторение и обобщение материала. Выполнение теста по разделу «Световые явления»	Самое важное в разделе «Световые явления», задания III.1, III.2, III.3	Р. S. к разделу «Световые явления III.4, III.5
3/12	Урок коррекции знаний	Работа над ошибками, допущенными при выполнении контрольной работы и теста	

Примерный вариант контрольной работы

К уроку 3/9. Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»

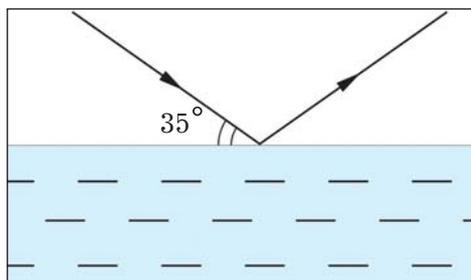


Рис. 16

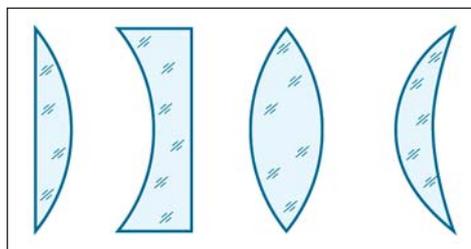


Рис. 17

1. На рисунке 16 показан ход светового луча, отражающегося от поверхности воды. Определите, чему равны угол падения и угол отражения.

2. На рисунке 17 изображены поперечные разрезы стеклянных линз различной формы. Какие из этих линз являются собирающими, а какие рассеивающими? Ответ обосновать.

3. В вашем распоряжении имеется линза с фокусным расстоянием 12,5 см. Чему равна оптическая сила линзы? На каком расстоянии от линзы следует расположить экран, чтобы с помощью линзы получить на экране чёткое изображение светящейся нити лампы накаливания? Лампа находится от линзы на расстоянии 25 см.

4. С какой целью полируют зеркала?

К уроку 3/9. Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика» (вариант повышенной сложности)

1. Два плоских зеркала сложены под прямым углом друг к другу (рис. 18). Докажите, что луч, отражённый от зеркал, параллелен падающему лучу вне зависимости от того, под каким углом луч падает на зеркало. Считать, что падающий луч лежит в плоскости, перпендикулярной плоскости обоих зеркал.

2. Изобразите приближённо дальнейший ход светового луча, падающего на каплю воды так, как это показано на рисунке 19.

3. Близорукому или дальнозоркому человеку прописаны очки, линзы которых в поперечном разрезе имеют профиль, изображённый на рисунке 20?

4. Зажжённую свечу установили на расстоянии 2 м от экрана. Между свечой и экраном поместили собирающую линзу, расположив её так, чтобы на экране получилось чёткое изображение пламени лампы. Затем линзу передвинули на 40 см ближе к свече, и на экране вновь было получено чёткое изображение пламени. Определите фокусное расстояние линзы.

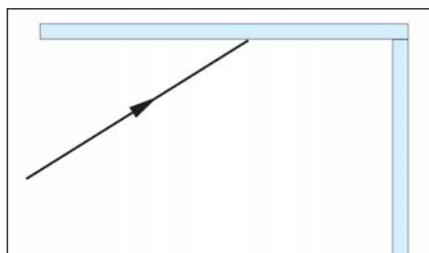


Рис. 18

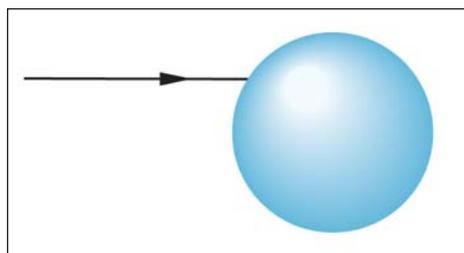


Рис. 19

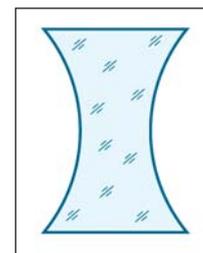


Рис. 20

Примерный вариант теста по разделу «Световые явления»

Часть 1

В заданиях А1 – А9 из пяти ответов выберите только один правильный.

А1. Каким физическим явлением обусловлено образование полутени?

- 1) Явлением прямолинейного распространения света.
- 2) Явлением отражения света.
- 3) Явлением преломления света.
- 4) Явлением интерференции света.
- 5) Явлением дифракции света.

А2. Какой из лучей (OB , OC , OD , OE), изображённых на рисунке 21, верно показывает ход луча AO после его отражения от стекла KL ?

- 1) OB .
- 2) OC .
- 3) OD .
- 4) OE .
- 5) Отражения луча не происходит.

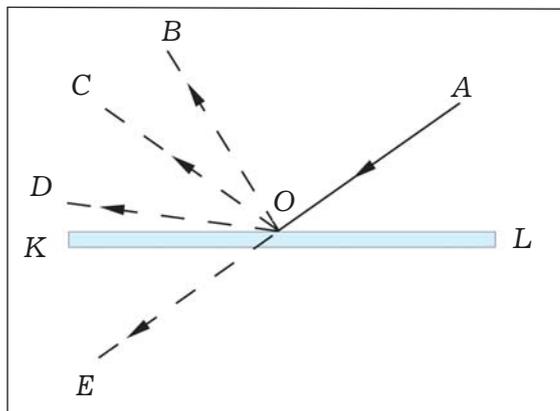


Рис. 21

А3. Какое из изображений (A_1B_1 , A_2B_2 , A_3B_3 , A_4B_4) является верным изображением предмета AB , даваемым плоским зеркалом MN (рис. 22)?

- 1) A_1B_1 .
- 2) A_2B_2 .
- 3) A_3B_3 .
- 4) A_4B_4 .
- 5) Изображение совпадает с самим предметом AB .

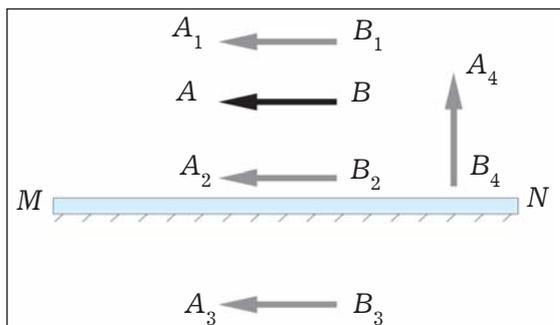


Рис. 22

А4. На рисунке 23 показан ход светового луча при пересечении им границы «стекло – вода». Чему равен угол преломления?

- 1) 20° .
- 2) 70° .
- 3) 90° .
- 4) 25° .
- 5) 65° .

А5. Благодаря какому физическому явлению возможно возникновение радуги?

- 1) Явлению окрашивания капелек воды.
- 2) Явлению интерференции света.
- 3) Явлению дифракции света.
- 4) Явлению дисперсии света.
- 5) Явлению прямолинейного распространения света.

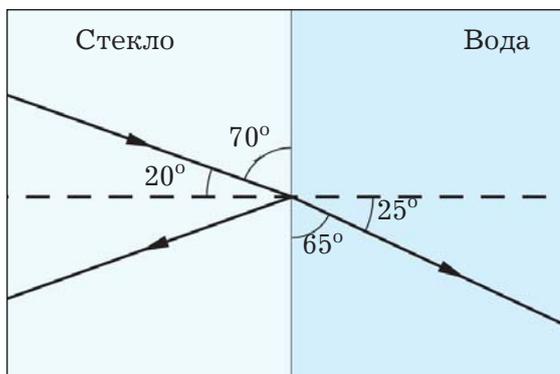


Рис. 23

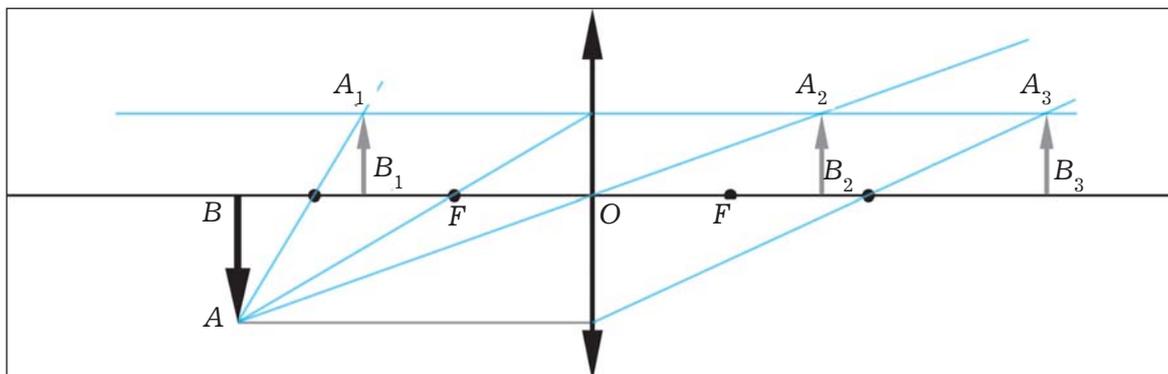


Рис. 24

А6. Какое из изображений (A_1B_1 , A_2B_2 , A_3B_3) является верным изображением предмета AB , даваемого собирающей линзой (рис. 24)?

- 1) A_1B_1 .
- 2) A_2B_2 .
- 3) A_3B_3 .
- 4) Изображение совпадает с предметом.
- 5) При указанном на рисунке положении предмета линза не даёт его изображения.

А7. Фокусное расстояние линзы 20 см. Чему равна её оптическая сила?

- 1) 20 дп.
- 2) 0,2 дп.
- 3) 0,05 дп.
- 4) 5 дп.
- 5) 2 дп.

А8. Если предмет находится от собирающей линзы с оптической силой D на расстоянии a , то для получения на экране чёткого изображения предмета экран следует расположить от линзы на некотором расстоянии b . По какой формуле может быть вычислено расстояние b ?

- 1) $b = \frac{a}{Da - 1}$.
- 2) $b = 2a$.
- 3) $b = a(Da - 1)$.
- 4) $b = a^2D$.
- 5) $b = \frac{Da - 1}{D}$.

А9. Врач выдал пациенту рецепт на очки с линзами «-3 дп». Какой дефект зрения у пациента – близорукость или дальнозоркость? Какими будут линзы очков – собирающими или рассеивающими?

- 1) Близорукость; линзы собирающие.
- 2) Близорукость; линзы рассеивающие.
- 3) Дальнозоркость; линзы собирающие.
- 4) Дальнозоркость; линзы рассеивающие.
- 5) Оба дефекта – и близорукость и дальнозоркость; линзы очков могут быть и собирающими, и рассеивающими.

Прочитайте текст и выполните задания А10 и А11.

Цветное зрение

Свет, попадающий в глаз человека, оптической системой глаза направляется на сетчатку глаза. В сетчатке находятся светочувствительные нервные клетки, называемые за их форму палочками и колбочками. Длина палочки 0,06–0,08 мм, размер колбочки – около 0,035 мм. Число палочек в глазу достигает 130 миллионов, колбочек – до 7 миллионов. Свет, воздействуя на светочувствительные клетки, вызывает появление электрических импульсов, которые по волокнам зрительного нерва передаются в кору головного мозга.

Палочки обладают значительно большей чувствительностью к свету, чем колбочки. При слабой освещённости в сумерках и ночью зрительные ощущения вызываются за счёт светового раздражения только палочек. Зато благодаря колбочкам человек способен различать цвета, а с помощью палочек это невозможно.

Основной теорией цветного зрения является так называемая трёхкомпонентная теория. Согласно этой теории красный свет воздействует в колбочках на один тип светочувствительного приёмника, зелёный свет – на второй тип, сине-голубой свет – на третий тип. Сложение всех трёх воздействий (в зависимости от их пропорции) приводит к образованию любого цветового ощущения.

А10. Какой физический смысл имеет пословица: «Ночью все кошки серы»?

1) Ночью, при слабой освещённости, происходит раздражение только светочувствительных нервных клеток – палочек, что не приводит к возникновению цветового ощущения.

2) Ночью, при слабой освещённости, происходит раздражение светочувствительных нервных клеток – палочек и колбочек, что не приводит к возникновению цветового ощущения.

3) Ночью, при слабой освещённости, происходит раздражение только светочувствительных приёмников первого типа в нервных клетках – колбочках, что не приводит к возникновению цветового ощущения.

4) Ночью, при слабой освещённости, происходит раздражение только светочувствительных приёмников второго типа в нервных клетках – колбочках, что не приводит к возникновению цветового ощущения.

5) Ночью, при слабой освещённости, происходит раздражение только светочувствительных приёмников третьего типа в нервных клетках – колбочках, что не приводит к возникновению цветового ощущения.

А11. Как может быть объяснён такой дефект зрения, как дальтонизм? Дальтонизм (частичная цветовая слепота) – наследственное нарушение цветового зрения у людей, заключающееся в неспособности различать некоторые цвета (большей частью красный и зелёный).

1) Объясняется частичным отсутствием в сетчатке глаза светочувствительных нервных клеток – палочек.

2) Объясняется полным отсутствием в сетчатке глаза светочувствительных нервных клеток – палочек.

3) Объясняется полным отсутствием в сетчатке глаза светочувствительных нервных клеток – палочек и колбочек.

4) Объясняется отсутствием одного или двух типов светочувствительных приёмников в нервных клетках – колбочках.

5) Объясняется отсутствием всех трёх типов светочувствительных приёмников в нервных клетках – колбочках.

Часть 2

В задании В1 на установление соответствия к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В задании В2 получите значение искомой величины в указанных единицах, числовое значение величины внесите в бланк ответов.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Единица измерения величины
А) Угол преломления	1) метр (1 м)
Б) Скорость света	2) градус (1°)
В) Угол падения	3) герц (1 Гц)
Г) Длина волны света	4) метр в секунду (1 м/с)
	5) секунда (1 с)

Ответ:

А	Б	В	Г

В2. Расстояние от предмета до собирающей линзы 30 см, от собирающей линзы до экрана, на котором получено чёткое изображение предмета, даваемое линзой, 10 см. Фокусное расстояние линзы 7,5 см.

Во сколько раз высота предмета больше высоты его изображения?

Ответ:

Жизненная задача 3.

Название. Расстояние наилучшего зрения.

Ситуация. Аккомодация – изменение оптической силы глаза благодаря изменению кривизны хрусталика глаза. Это позволяет человеку отчётливо видеть предметы, находящиеся от него на различных расстояниях. Деформация хрусталика может происходить только в определённых пределах, поэтому для глаза существуют границы отчётливого зрения (дальняя и ближняя точки ясного видения). В вашем возрасте при нормальном зрении расстояние до ближайшей точки составляет около 8 см. В случае близорукости ближняя точка находится на меньшем расстоянии, а при дальнозоркости – на большем расстоянии. Работа глаза также характеризуется таким понятием, как расстояние наилучшего зрения, – расстояние, при котором детали рассматриваемого предмета видны без напряжения хрусталика. Для человека с нормальным зрением это расстояние составляет 25 см.

Ваша роль. Врач-окулист.

Результат. Оцените ваше расстояние наилучшего зрения. Измерения проведите отдельно для каждого глаза.

Медленно приближая мелкий (газетный) шрифт к глазу, определите вашу ближайшую точку, то есть то кратчайшее расстояние, при котором ещё не заметно смазывание букв. Измерения также проведите для каждого глаза отдельно. Сделайте вывод о состоянии вашего зрения (при необходимости проконсультируйтесь у профессионального окулиста).

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Номер урока	Тема урока	Домашнее задание	
		обязательное	дополнительное
4/1	Возникновение квантовой физики	§ 36, задания 36.1–36.3	Задания 36.4, 36.5
4/2	Линейчатые спектры. Лабораторная работа «Наблюдение линейчатых спектров»	§ 37, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 4/3	–
4/3	Повторение материала. Самостоятельная работа по теме «Кванты»	Задания 37.1–37.3, конспект 11	Задания 37.4, 37.5
4/4	Строение атомного ядра. Энергия связи ядра	§ 38, задания 38.1–38.3	Задания 38.4, 38.5
4/5	Явление радиоактивности. Ядерные реакции	§ 39, примерный вариант самостоятельной работы к уроку 4/6	Тв. з. 44
4/6	Повторение материала. Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»	Задания 39.1–39.3, конспект 12	Задания 39.4, 39.5
4/7	Методы регистрации частиц	§ 40	–
4/8	Фундаментальные взаимодействия	§ 41, примерный вариант теста по разделу «Элементы квантовой физики»	–
4/9	Повторение и обобщение материала. Выполнение теста по разделу «Элементы квантовой физики»	Самое важное в разделе «Элементы квантовой физики», задания IV.1, IV.2, IV.3	Р. S. к разделу «Элементы квантовой физики», задания IV.4, IV.5
4/10	Урок коррекции знаний	Работа над ошибками, допущенными при выполнении теста. Заключение. Итоговые задания 1–6	

Примерные варианты самостоятельных работ

К уроку 4/3. Самостоятельная работа по теме «Кванты»

1. Определите энергию кванта ультрафиолетового излучения с частотой два миллиона гигагерц.

2. Чем более высокое напряжение прикладывается между катодом и анодом рентгеновской трубки, тем более коротковолновое излучение испускает трубка. Почему?

3. Энергия какого кванта больше – излучаемого атомом водорода при переходе электрона в атоме из энергетического состояния с номером 4 в состояние с номером 2 или кванта, поглощённого атомом водорода, в результате чего электрон в атоме переходит из третьего энергетического состояния в пятое?

4. Что такое спектральный анализ? Приведите примеры его применения.

К уроку 4/6. Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»

1. Масса ядер у одного из изотопов урана составляет 238 а. е. м. Сколько протонов и нейтронов входит в состав ядра данного изотопа?

2. Вычислите энергию связи ядра ${}^1_5\text{B}$.

3. Запишите реакцию α -распада изотопа ${}^{221}_{87}\text{Fr}$.

4. Допишите уравнение ядерной реакции:



Примерный вариант теста по разделу «Элементы квантовой физики»

Часть 1

В заданиях А1 – А9 из пяти ответов выберите только один правильный.

А1. По какой формуле может быть рассчитана энергия кванта электромагнитного излучения E ? (h – постоянная Планка; c – скорость света; λ – длина волны излучения; ν – частота излучения; m_e – масса электрона.)

1) $E = \frac{hc}{\lambda}$. 2) $E = \frac{m_e c^2}{2}$.

3) $E = \lambda\nu$. 4) $E = \frac{h}{\lambda}$.

5) $E = \frac{h}{\nu}$.

А2. При переходе атома водорода из энергетического состояния с номером 2 в состояние с номером 1 испускается квант электромагнитного излучения, принадлежащий ультрафиолетовому диапазону. Какому диапазону будет принадлежать квант излучения атомом водорода при его переходе из третьего энергетического состояния в первое?

- 1) Ультрафиолетовому диапазону.
- 2) Диапазону видимого излучения.
- 3) Инфракрасному диапазону.
- 4) При переходе электрона в атоме водорода из третьего в первое энергетическое состояние квант не излучается.
- 5) Приведённые в вопросе данные не позволяют однозначно судить о диапазоне излучения.

A3. Чем объясняется существование линейчатых спектров излучения?

- 1) Атом может находиться только в определённом энергетическом состоянии. Атом излучает энергию при переходе из одного такого состояния в другое.
- 2) Стеклопризма поглощает отдельные длины волн электромагнитного излучения. В результате этого возникают линейчатые спектры.
- 3) Линейчатые спектры не существуют.
- 4) Атом может иметь произвольную энергию, но излучаются атомом только кванты с определённой частотой излучения.
- 5) Кванты электромагнитного излучения, приводящие к образованию линейчатых спектров, возникают в процессе столкновения атомов.

A4. Сколько протонов Z и сколько нейтронов N содержится в ядре изотопа радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$?

- 1) $Z = 226, N = 88$.
- 2) $Z = 88, N = 226$.
- 3) $Z = 226, N = 138$.
- 4) $Z = 88, N = 138$.
- 5) $Z = 88, N = 314$.

A5. При ядерном превращении ядро изотопа полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$ распадается на две частицы, одной из которых является ядро изотопа свинца ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Укажите вторую из этих частиц.

- 1) ${}_{-1}^0e$.
- 2) ${}_{1}^1\text{H}$.
- 3) ${}_{0}^1n$.
- 4) ${}_{2}^4\text{He}$.
- 5) ${}_{1}^2\text{H}$.

A6. Массы ядер некоторых изотопов имеют следующие значения:

$$m_{{}_{1}^1\text{H}} = 1,00728 \text{ а. е. м.}, \quad m_{{}_{2}^4\text{He}} = 4,00150 \text{ а. е. м.}, \quad m_{{}_{3}^7\text{Li}} = 7,01436 \text{ а. е. м.}$$

Выделяется или поглощается энергия в следующей ядерной реакции:



- 1) Выделяется.
- 2) Поглощается.
- 3) Энергия не выделяется и не поглощается.
- 4) Энергетический выход реакции зависит от условий её протекания.
- 5) Приведённые в условии вопроса данные не позволяют однозначно судить об энергетическом выходе реакции.

A7. По какой формуле может быть рассчитана удельная энергия связи $E_{\text{удельн}}^?$ ($M_{\text{яд}}$ – масса ядра; m_p – масса протона; m_n – масса нейтрона; m_e – масса электрона; Z – число протонов в ядре; N – число нейтронов в ядре; c – скорость света.)

$$1) E_{\text{удельн}} = \frac{(Zm_p + Nm_n)c^2}{Z + N} .$$

$$2) E_{\text{удельн}} = \frac{(Zm_p + Nm_n - Zm_e)c^2}{Z + N} .$$

$$3) E_{\text{удельн}} = \frac{(Zm_p + Nm_n - M_{\text{яд}})c^2}{Z + N} .$$

$$4) E_{\text{удельн}} = \frac{(Zm_p + Nm_n - M_{\text{яд}})c^2}{Z} .$$

$$5) E_{\text{удельн}} = \frac{(Zm_p + Nm_n - M_{\text{яд}})c^2}{N} .$$

A8. Под действием каких частиц происходит цепная реакция деления ядер урана?

- 1) Под действием α -частиц.
- 2) Под действием β -частиц.
- 3) Под действием кванта электромагнитного излучения.
- 4) Под действием нейтронов.
- 5) Под действием протонов.

A9. Как изменяется масса звезды в течение её жизни после того, как процесс образования звезды завершён?

- 1) С течением времени увеличивается.
- 2) С течением времени уменьшается.
- 3) С течением времени остаётся неизменной.
- 4) В начальный период жизни звезды масса неизменна, а затем увеличивается.
- 5) В начальный период жизни звезды масса уменьшается, а затем увеличивается.

Прочитайте текст и выполните задания A10 и A11.

Спектр разоблачает

Американский физик-экспериментатор Роберт Вуд (1868–1955), помимо своих значительных научных работ по физической оптике, был широко известен своим умением применять физические знания в самых неожиданных областях жизни.

В 1891 г. Вуд поселился в университетском пансионате, жильцы которого подозревали, что утреннее жаркое готовится для них хозяйкой пансионата из остатков вчерашнего обеда. У Роберта Вуда имелся хлористый литий – безопасное вещество, похожее на обыкновенную поваренную соль (хлористый натрий) и видом, и вкусом. Если сжечь хлористый литий в пламени горелки и рассматривать пламя через призму, то будет отчётливо видна красная спектральная линия, даваемая литием. Известно, что вещества в газообразном атомарном состоянии дают линейчатые спектры, которые для них так же неповторимы, как отпечатки пальцев для людей.

Во время обеда Вуд оставил на своей тарелке несколько больших кусков мяса, посыпав их хлористым литием. На следующее утро жареное мясо, поданное хозяйкой на завтрак, было отнесено им в лабораторию, сожжено в пламени горелки, и в спектре пламени призма «показала» красную линию лития. Так была разоблачена недобросовестная хозяйка пансионата, метод спектрального анализа получил ещё одно неожиданное применение, а молодой учёный приобрёл славу изобретательного и остроумного экспериментатора.

A10. В чём заключается метод спектрального анализа?

- 1) Определение химического состава вещества по цвету пламени при его сжигании.

2) Определение химического состава вещества по температуре пламени при его сжигании.

3) Определение химического состава вещества по спектру излучения, даваемого веществом при его сжигании.

4) Определение химического состава вещества по окраске раствора при растворении вещества в воде.

5) Определение химического состава вещества путём определения плотности вещества.

A11. Имеется ли возможность определения химического состава звёзд?

1) Нет, так как звёзды находятся от Земли на огромных расстояниях.

2) Да, путем измерения температуры поверхности звёзд.

3) Да, путём измерения энергии, излучаемой звёздами.

4) Да, путём анализа движения звезды.

5) Да, путём применения спектрального анализа.

Часть 2

В задании В1 на установление соответствия к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В задании В2 получите значение искомой величины в указанных единицах, числовое значение величины внесите в бланк ответов.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Единица измерения величины
А) Частота электромагнитного излучения	1) электронвольт (1 эВ) 2) метр в секунду (1 м/с)
Б) Энергия кванта	3) герц (1 Гц)
В) Энергия покоящегося тела	4) электронвольт на частицу (1 эВ/частица)
Г) Удельная энергия связи	5) ватт (1 Вт)

Ответ:

А	Б	В	Г

В2. Какая энергия (в МэВ) выделяется в результате ядерной реакции:



Массы ядер изотопов равны:

$$m_{{}^2_1\text{H}} = 2,01355 \text{ а. е. м.}, m_{{}^4_2\text{He}} = 4,00150 \text{ а. е. м.}$$

Одна атомная единица массы соответствует энергии 931,5 МэВ.

Ответ:

Жизненная задача 4.

Название. Дозиметрический контроль.

Ситуация. В процессе радиоактивных превращений атомных ядер возникает радиоактивное излучение. Радиоактивное излучение может представлять опасность для живых организмов. Биологическое действие различных видов радиоактивного излучения характеризуют величиной, называемой эквивалентной дозой. Единица измерения эквивалентной дозы – зиверт (сокращённо обозначается Зв). Средняя величина эквивалентной дозы облучения, обусловленной естественным радиационным фоном, составляет около 2 мЗв за год.

Под воздействием излучения происходит ионизация атомов и молекул вещества. До настоящего времени употребляется внесистемная единица количественной меры ионизационного воздействия – рентген (сокращённо обозначается Р). В случае оценки биологического воздействия гамма-излучения справедливо соотношение

$$100 \text{ Р} = 1 \text{ Зв}.$$

Для измерения дозы или мощности излучения применяют приборы – дозиметры.

Ваша роль. Работник дозиметрического контроля.

Результат. Ознакомьтесь с принципом действия и устройством бытового дозиметра. Выясните, каков уровень радиационного фона в вашей местности (в мкЗв/ч), и вычислите значение эквивалентной дозы облучения за год.

ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

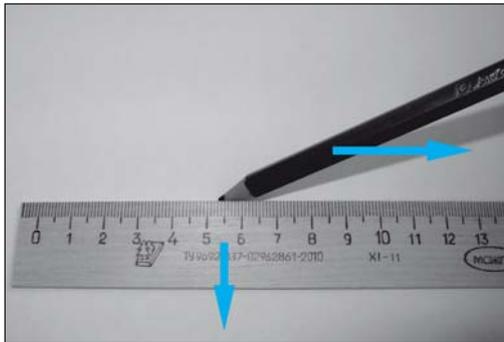


Рис. 25



1. Положите на стол лист бумаги и поперёк листа расположите линейку (рис. 25). Перемещайте карандаш вдоль линейки, одновременно смещая линейку вниз вдоль листа бумаги. Укажите на рисунке вектор перемещения карандаша относительно линейки \vec{S}_1 , вектор перемещения линейки относительно листа бумаги \vec{S}_2 и вектор перемещения карандаша относительно листа бумаги \vec{S} . Проверьте, что

$$\vec{S} = \vec{S}_1 + \vec{S}_2.$$

Измерьте модули перемещений S , S_1 , S_2 .

Проверьте, что

$$S^2 = S_1^2 + S_2^2.$$



2. Подложите что-либо под две ножки стола так, чтобы поверхность стола являлась бы наклонной плоскостью. (В опыте по этой наклонной плоскости будет скатываться шарик; чтобы ограничить его движение, соорудите из тетрадей боковые «бортики».) Положите шарик на край стола, отпустите шарик и измерьте, за какое время он проходит всю длину стола и за какое время он проходит первую половину длины стола. Убедитесь, что отношение квадратов времён движения равно двум. Объясните полученный результат.



3. Подложите что-либо под две ножки стола так, чтобы поверхность стола являлась бы наклонной плоскостью. (В опыте по этой наклонной плоскости будет скатываться шарик; чтобы ограничить его движение, соорудите из тетрадей боковые «бортики».) Положите шарик на нижний край стола и толкните его с такой скоростью, чтобы шарик смог достичь верхнего края стола. Измерьте время движения шарика и определите его начальную скорость.



4. Составьте задачу-картинку по теме «Равноускоренное движение».



5. Поставьте несколько костяшек для домино или монет друг на друга стопкой (рис. 26). Линейкой резким движением выберите нижний предмет. Верхние предметы останутся на месте. Почему?

Положите на край стола лист бумаги, на лист поставьте стакан с водой. Резким движением руки выдерните лист из-под стакана. Стакан останется на месте. Почему?

Накройте пустой стакан листком картона, а на картон положите монету (рис. 27). Резко щёлкните по листку картона пальцем в горизонтальном направлении. Листок отлетит в сторону, а монета упадёт на дно стакана. Почему?



Рис. 26

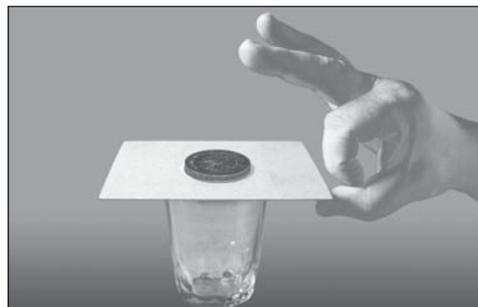


Рис. 27



6. Составьте задачу-картинку по теме «Второй закон Ньютона».



7. Наблюдая за падением камешка с известной высоты и имея секундомер, определите ускорение свободного падения.



8. Выпустите одновременно с одной и той же высоты пустой и полный коробок спичек. Какой из них упадёт раньше? Почему?



9. На полоску картона посередине положите груз и поднимите над поверхностью стола так, как это показано на рисунке 28. Под действием какой силы деформирован картон? Отпустите картон вместе с грузом, предоставив им возможность свободно падать. Почему во время падения картон не деформирован?



Рис. 28



10. Используя две полоски плоской резины одинаковой длины, но с различными площадями их поперечного сечения, сравните жёсткости полосок резины.

Используя две полоски плоской резины с одинаковыми площадями их поперечного сечения, но различной длины, сравните жёсткости полосок резины.



11. Выясните, как жёсткость полоски резины зависит от площади её поперечного сечения и длины.



12. Используя полоску плоской резины и груз, выясните, как изменяется вес груза при его ускоренном движении в том случае, когда ускорение направлено вертикально вверх, и в том случае, когда ускорение направлено вертикально вниз.



13. Составьте задачу-картинку по теме «Силы в механике».



14. Положите на книгу круглый карандаш так, как это показано на рисунке 29, а. Увеличивая наклон книги, добейтесь того, чтобы карандаш медленно соскальзывал с книги. Затем, не меняя наклон книги, положите карандаш вдоль книги (рис. 29, б). Объясните различие в движении карандаша.

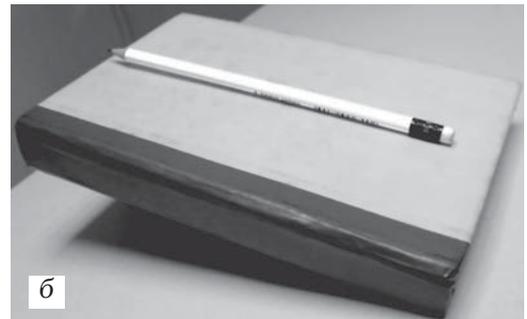
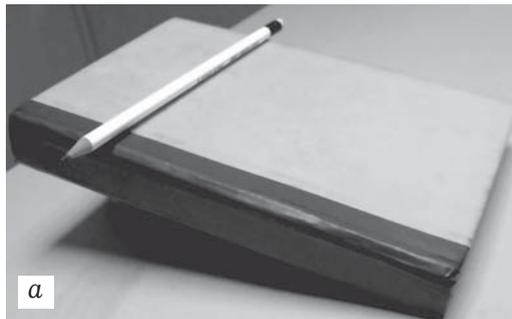


Рис. 29



15. Положите ластик на пластмассовую линейку. Медленно приподнимайте линейку за один конец, аккуратно постукивая карандашом по линейке. Замерьте угол наклона линейки, при котором ластик начинает равномерно скользить по линейке. Почему при большем угле наклона ластик движется ускоренно? Рассчитайте коэффициент трения скольжения.



16. Поочерёдно высыпьте сахарный песок, манную крупу, зёрна риса горкой на кухонный стол. Чем определяется крутизна склона горки? Проведя необходимые измерения, рассчитайте коэффициент трения скольжения зёрен риса друг об друга.



17. Составьте задачу-картинку по теме «Импульс. Закон сохранения импульса».



18. Оцените, какую механическую работу вы совершаете, отжавшись от пола.



19. Оцените, какую механическую мощность вы развиваете, поднимая гантели.



20. Составьте задачу-картинку по теме «Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии».



21. Оцените, чему равна жёсткость ремня безопасности в автомобиле.



22. Измерьте площадь стола, используя нить, шарик и секундомер.



23. Имея полоску плоской резины, груз известной массы и секундомер, определите жёсткость полоски резины.



24. Пронаблюдайте распространение волн на поверхности воды, налитой в тарелку большого размера, возбуждая их каплями воды, капающими из пипетки (рис. 30). Для хорошей видимости волн тарелку расположите так, чтобы поверхность воды освещалась светом от окна или от настольной лампы, а глаз наблюдателя находился на пути отражённого света. Какие волны возбуждаются на поверхности воды – поперечные или продольные? Какую форму имеет волна, возбуждаемая точечным источником колебаний?



Рис. 30



25. Выясните, как зависит высота звука, создаваемого колеблющейся струной, от длины струны, толщины струны и силы её натяжения.



26. Пронаблюдайте за картиной распространения волн на поверхности воды в ванне. Для этого наполните ванну водой и отрегулируйте кран так, чтобы вода капала из крана отдельными каплями, возбуждая волны. (Волны также можно получить, периодически ударяя по воде карандашом.) Помимо волны, распространяющейся от источника колебаний, наблюдайте волны, отражающиеся от стенок ванны. Попробуйте оценить длину волны и скорость распространения волны.



Рис. 31



27. Пронаблюдайте распространение волн на поверхности воды, налитой в тарелку большого размера, возбуждая их каплями воды, капающими из пипетки. На пути волн установите препятствие, которое может быть вылеплено из пластилина (рис. 31). Выясните, наблюдаются ли волны позади препятствия. Объясните наблюдаемое явление. Вылепите из пластилина кольцо с зазором (рис. 32). Возбудите волны внутри кольца. Выясните, наблюдаются ли волны, выходящие из зазора. Объясните наблюдаемое явление.



Рис. 32



28. Составьте задачу-картинку по теме «Механические волны».



29. Составьте задачу-картинку по теме «Звук».



30. Составьте задачу-картинку по теме «Переменный ток».



31. Составьте задачу-картинку по теме «Электромагнитные волны».



32. Свет от настольной лампы направьте на стену. Между настольной лампой и стеной расположите непрозрачный предмет и наблюдайте образование тени и полутени. Объясните, показав на чертеже ход световых лучей, их возникновение.



33. Изготовьте камеру-обскуру. Для её изготовления можно использовать коробку или металлическую банку. По центру дна коробки (банки) проткните отверстие диаметром 1–1,5 мм, на месте крышки закрепите полупрозрачную бумагу или кальку (рис. 33). Если направить камеру на ярко освещённый предмет, то на бумаге будет видно его перевернутое изображение. Как возникает изображение в камере-обскуре? Выясните, влияет ли размер входного отверстия камеры-обскуры на резкость, яркость изображения и его размеры.

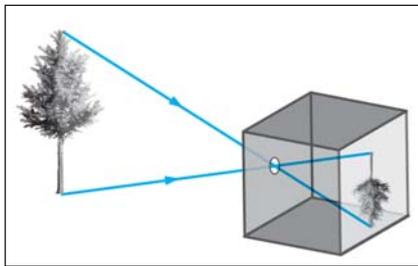


Рис. 33



34. Известно, что среднее расстояние от Луны до Земли составляет 384 000 км. Определите диаметр Луны.



35. Поставьте плоское зеркало вертикально на лист белой бумаги. Рядом с зеркалом вплотную и перпендикулярно ему положите линейку, как это изображено на рисунке 34. Поставьте перед зеркалом карандаш, рассмотрите изображение карандаша, изменяя его положение перед зеркалом. Определите место изображения карандаша. Для этого установите за зеркалом второй такой же карандаш и перемещайте его до тех пор, пока видимая над зеркалом верхняя часть второго карандаша не будет восприниматься как продолжение изображения. Измерьте расстояние от плоскости зеркала до карандашей. Сделайте вывод, как располагается изображение предмета в плоском зеркале относительно зеркала.

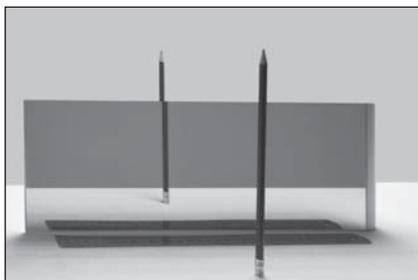


Рис. 34



36. В стакан из прозрачного стекла налейте воду и поставьте в стакан наклонно ложку. Посмотрите на ложку сверху (рис. 35, а). Почему при наблюдении сверху ложка у поверхности воды кажется надломленной? Посмотрите на ложку сбоку (рис. 35, б). Почему при наблюдении сбоку часть ложки, расположенная в воде, кажется толще, чем она есть на самом деле, и сдвинутой в сторону?

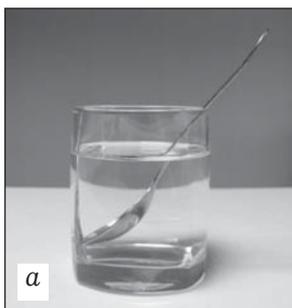


Рис. 35



Рис. 36



37. Наполните ванну водой и опустите на дно ванны монету. Глядя на монету сверху, убедитесь, что монета кажется вам ближе, чем она есть на самом деле. Объясните наблюдаемое явление.



38. На дно кружки с непрозрачными стенками положите монету и расположите голову так, чтобы было видно нижнее ребро кружки, а монета не была видна. Не меняя положения головы, начните наливать в кружку воду до тех пор, пока вам не станет видна монета (рис. 36). Объясните наблюдаемое явление.



39. Составьте задачу-картинку по теме «Линзы».



40. Убедитесь, что стеклянная банка или прозрачная пластиковая бутылка, наполненные водой, действуют как собирающие линзы, если рассматривать предметы через боковую цилиндрическую поверхность банки (бутылки). Дайте объяснение, показав на чертеже ход световых лучей. Выясните, зависит ли оптическая сила подобной цилиндрической линзы от её диаметра.



41. Выясните, будет ли боковая цилиндрическая поверхность пустой стеклянной банки действовать как линза, если её поместить в воду. Какой – собирающей или рассеивающей – будет являться подобная линза? Дайте объяснение, показав на чертеже ход световых лучей.



42. С помощью плоскогубцев или пинцета возьмите лезвие безопасной бритвы и нагрейте его над пламенем спички. Объясните возникновение цветных полос на поверхности лезвия.



43. Капните на поверхность воды, налитой в тарелку, прозрачный лак. Объясните возникновение разноцветной окраски тонкой плёнки лака, образовавшейся на поверхности воды.



44. Из плотной бумаги нарежьте 150–200 квадратиков со стороной 1–2 см. На одной поверхности квадратика сделайте какую-нибудь метку, например, поставьте плюс (квадратики можно также нарезать из цветной бумаги, окрашенной с одной стороны). Насыпьте квадратiki в закрытую коробку, встряхните коробку несколько раз и высыпьте квадратiki на стол. Все квадратiki, выпавшие «меченой» поверхностью вверх, отложите в сторону и дальше не используйте. Подсчитайте число квадратиков, оставшихся после «броска». Результат занесите в таблицу 3.

Таблица 3

Номер бросания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Опыт 1. Число оставшихся квадратиков											
Опыт 2. Число оставшихся квадратиков											
Опыт 3. Число оставшихся квадратиков											
Опыт 4. Число оставшихся квадратиков											
Опыт 5. Число оставшихся квадратиков											
Среднее число оставшихся квадратиков											

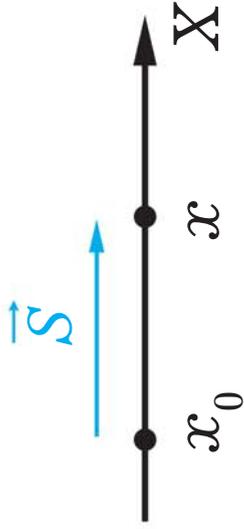
Повторяйте процедуру до тех пор, пока не останется ни одного квадратика. Проведите опыт пять раз и определите среднее число оставшихся квадратиков для каждого номера бросания. Постройте график зависимости числа оставшихся квадратиков от номера броска, отложив по горизонтальной оси номер броска, а по вертикальной оси – число оставшихся квадратиков. Сделайте вывод: на график какого из законов похож график, построенный вами по результатам опыта.

ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ

Конспект 1. «Механическое движение»

ДВИЖЕНИЕ

ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ



$$x = x_0 + S_x$$

равномерное

$$S = vt$$

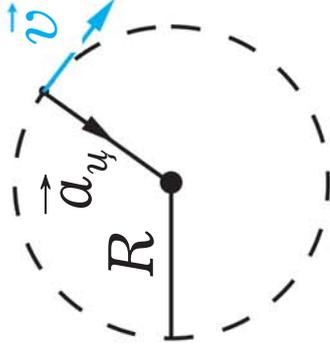
неравномерное

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

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

КРИВОЛИНЕЙНОЕ

(например, движение по окружности с постоянной по величине скоростью)



$$S = 2\pi R$$

$$v = \frac{S}{T} \quad a_y = \frac{v^2}{R}$$

T – период, с

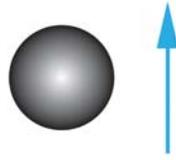
$$v = \frac{1}{T}$$

v – частота, $\frac{\text{об}}{\text{с}}$

Конспект 2. «Законы Ньютона»

Свободное тело

I закон

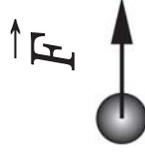


$$\vec{v} = \text{const}$$

Системы отсчёта, в которых выполняется I закон Ньютона, называют инерциальными (ИСО)

Взаимодействующие тела

II закон

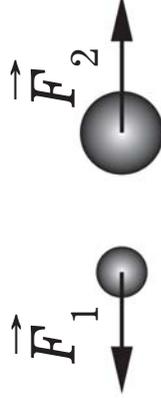


$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$



\vec{F} – равнодействующая сила

III закон



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

Все ИСО \equiv

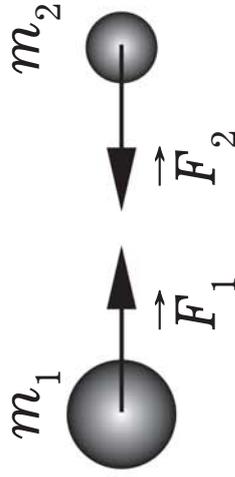
Быстрота изменения скорости тела (ускорение) определяется величиной взаимодействия (силой) и инертными свойствами тела (массой)

Конспект 3. «Силы в механике»

Сила тяготения

Закон

всемирного тяготения



$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

G — гравитационная постоянная

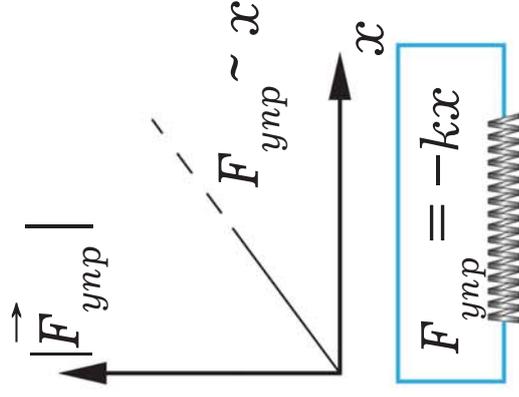
$$F_{\text{тяж}} = mg$$

g — ускорение свободного падения

Сила упругости

Закон Гука

(при малых деформациях)

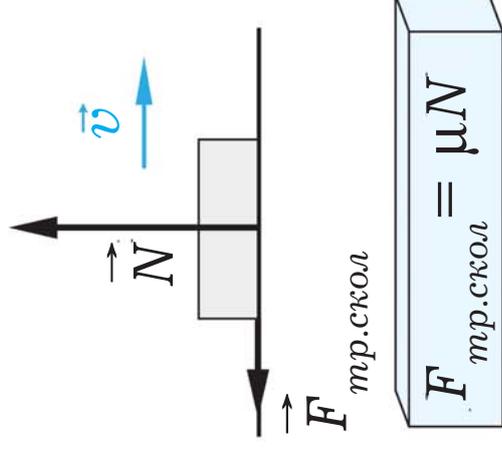


k — жёсткость тела

Зависит от длины, толщины и рода вещества деформируемого образца

Сила трения

Закон трения (скольжения)

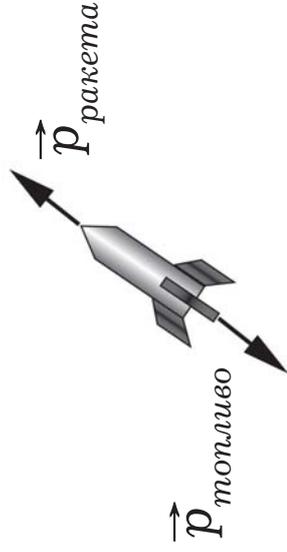


μ — коэффициент трения скольжения

Зависит от рода соприкасающихся поверхностей и их обработки

Конспект 4. «Законы сохранения»

Импульс, кг · м/с



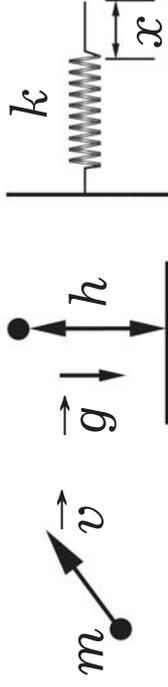
$$\vec{p} = m\vec{v}$$

В замкнутой системе тел

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \dots = \text{const}$$

Механическая энергия, Дж

Кинетическая \longleftrightarrow Потенциальная



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

$$E_n = mgh$$

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

В замкнутой системе тел, взаимодействующих силами тяготения и упругости,

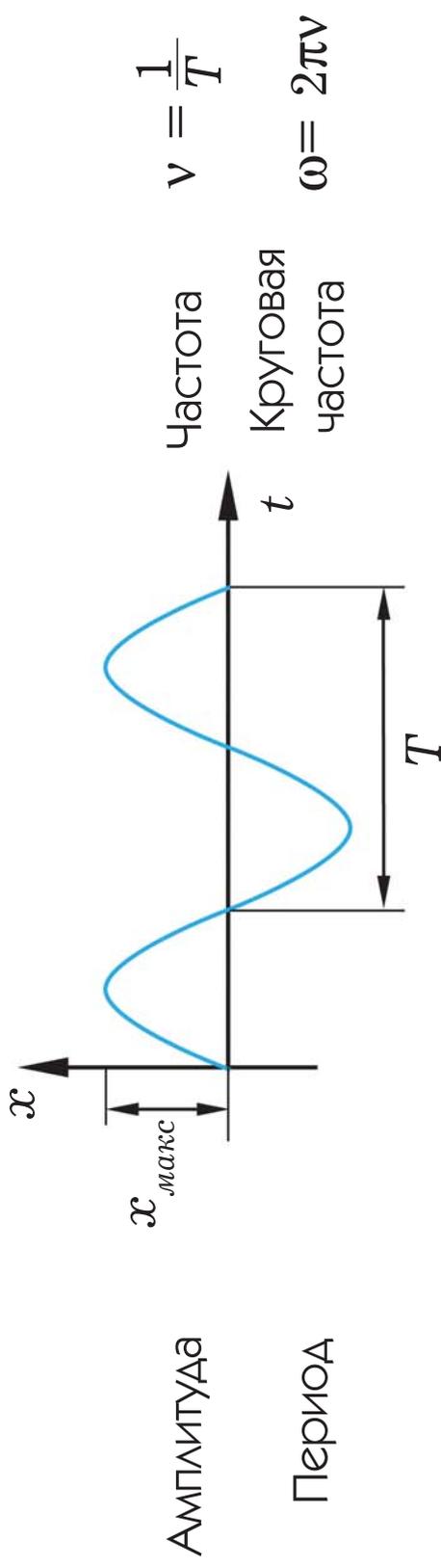
$$E_k + E_n = \text{const}$$

Механическая работа А, Дж

$$A = \Delta E_k$$

Для постоянной силы $A = |\vec{F}| \cdot |\vec{S}| \cdot \cos \alpha$ Мощность $N = \frac{A}{t}$, Вт = $\frac{\text{Дж}}{\text{с}}$

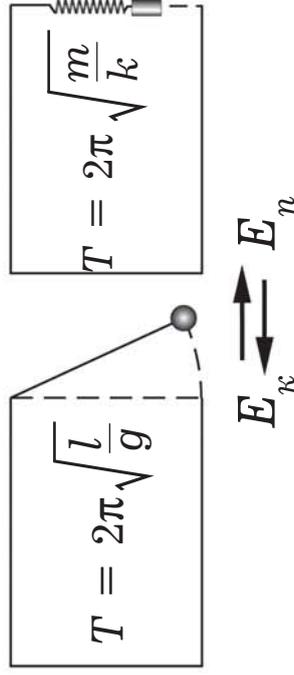
Конспект 5. «Механические колебания»



Свободные колебания

гармонические (при малой амплитуде)

$$x = x_{\text{max}} \sin \omega t$$



Вынужденные колебания



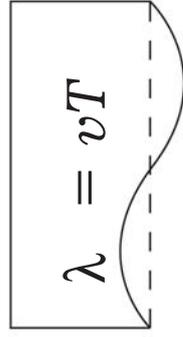
$$F = F_{\text{max}} \sin \omega_{\text{вн}} t$$

Если $\omega_{\text{вн}} = \omega$
 – резонанс

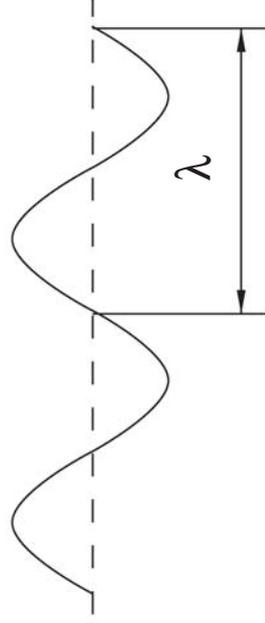
«ИДИ НЕ В НОГУ!»

Конспект 6. «Механические волны»

Продольные волны



Поперечные волны

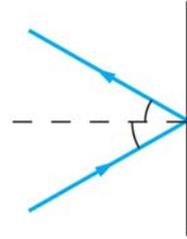


Звук – продольные волны
20 – 20 000 Гц

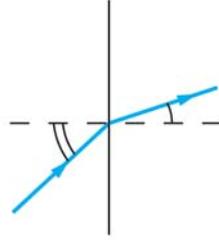
Характеризуется громкостью (амплитудой)
и высотой (частотой)

Волновые явления

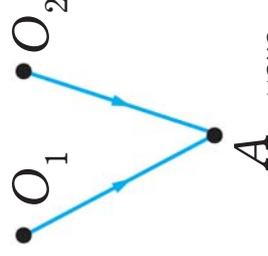
Отражение



Преломление



Интерференция

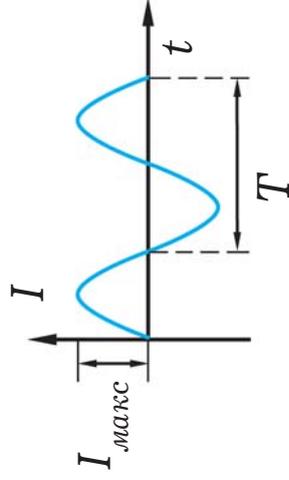
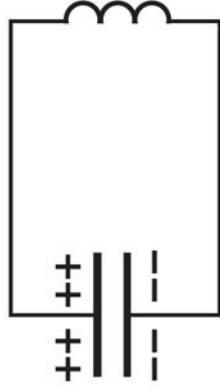


Дифракция

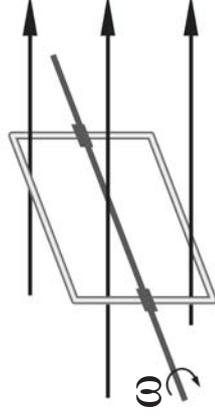


Конспект 7. «Электромагнитные колебания»

Свободные колебания



Вынужденные колебания
(переменный ток)



Колебательный контур

Явление самоиндукции

$$I = I_{\text{max}} \sin \omega t$$

Индукционный генератор

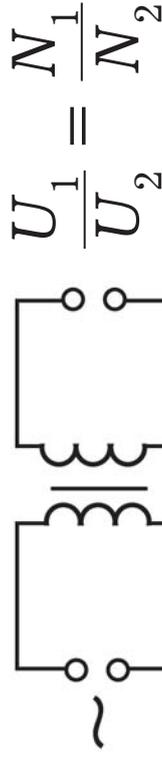
Явление электромагнитной индукции

$$U = U_{\text{max}} \sin \omega t$$

В основе современной электротехники – переменный ток

Для преобразования переменного тока применяется трансформатор

Передача электроэнергии производится при повышенном напряжении

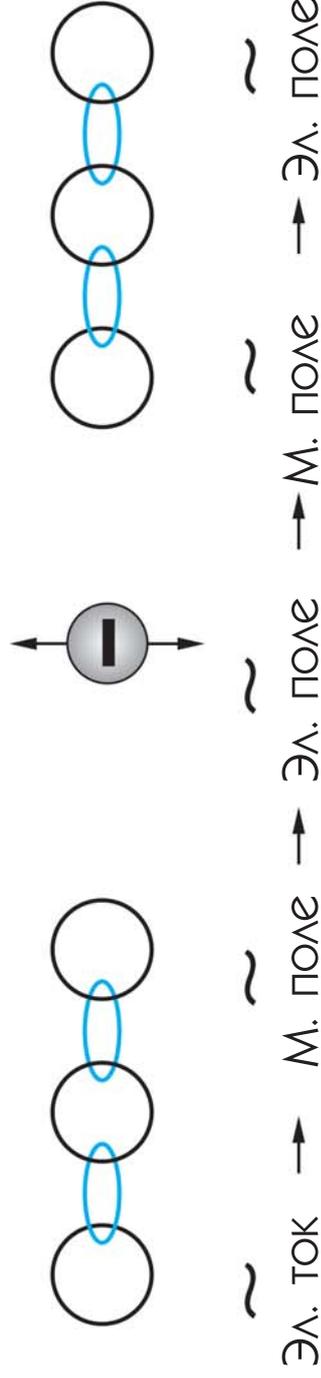


$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$U_1 I_1 \approx U_2 I_2 \quad U \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Q \downarrow$$

Конспект 8. «Электромагнитные волны»

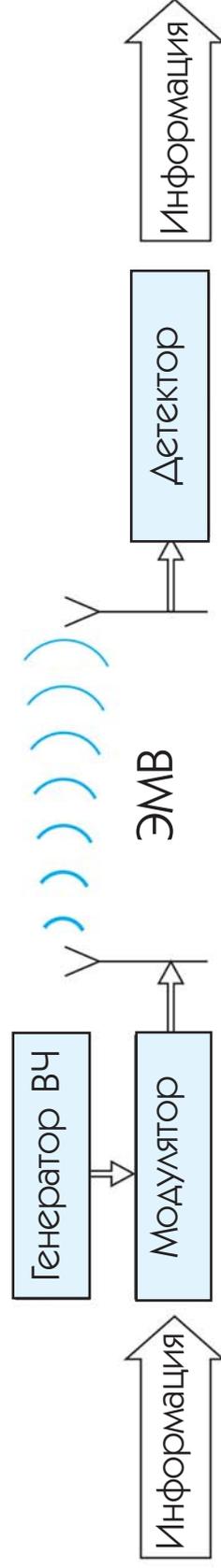
ЭМВ – поперечные волны, колебания электромагнитного поля, распространяющиеся в вакууме со скоростью $c \approx 300\,000\text{ км/с}$



ВОЛНОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Отражение Преломление Интерференция Дифракция

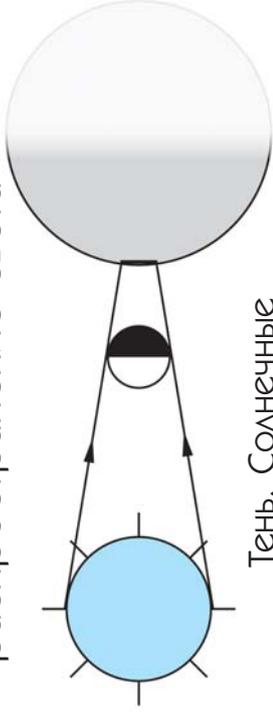
В основе современных средств передачи информации – использование ЭМВ



Конспект 9. «Геометрическая оптика»

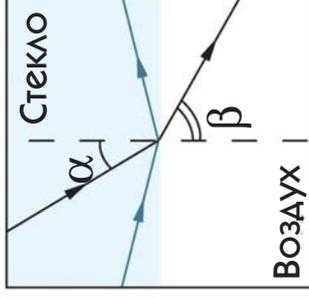
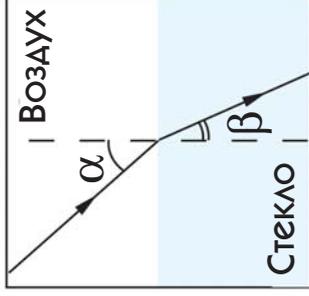
Световые явления

Прямолинейное распространение света



Тень. Солнечные
и лунные затмения

Преломление
света



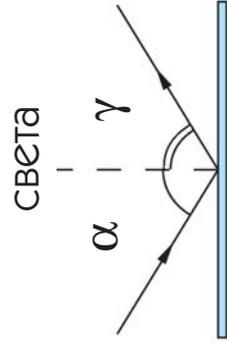
$$\beta < \alpha$$

$$\beta > \alpha$$

ИЛИ ВОЗМОЖНО

ПОЛНОЕ ОТРАЖЕНИЕ

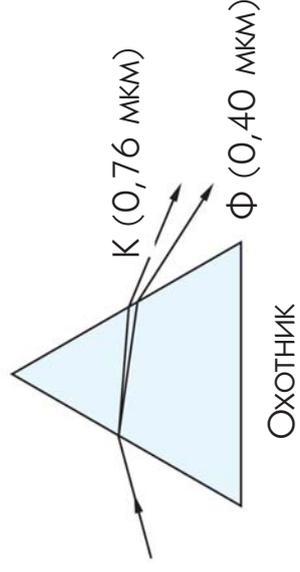
Отражение
света



$$\gamma = \alpha$$

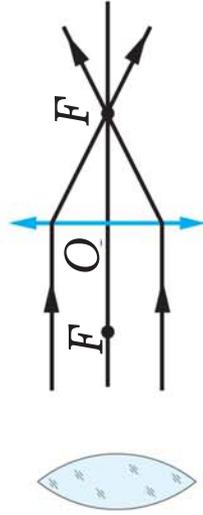
Зеркало

Дисперсия
света



Конспект 10. «Линзы»

Собирающие линзы

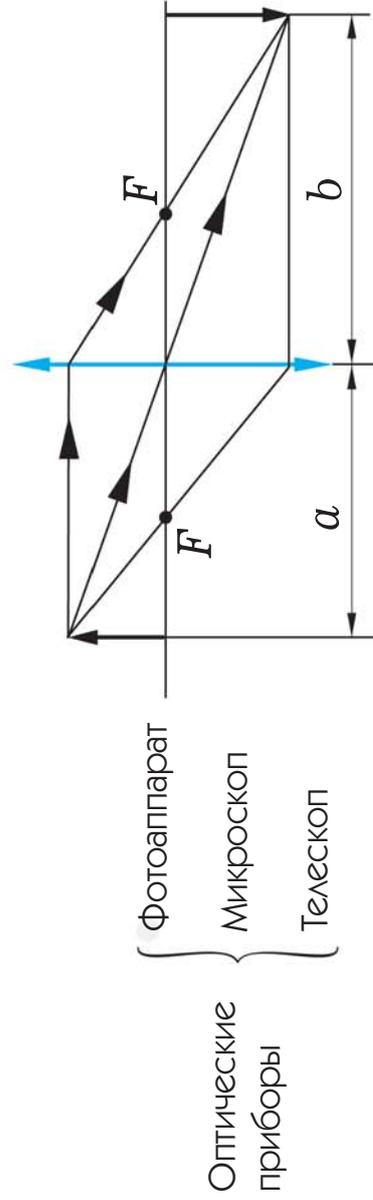
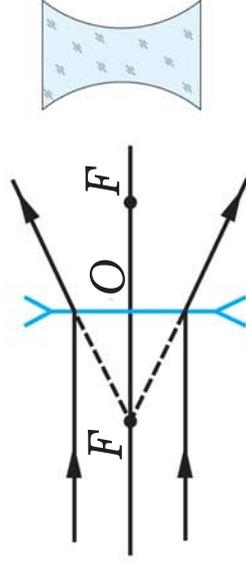


Оптическая сила

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

диоптрия, дп

Рассеивающие линзы



Близорукость

Дальнозоркость

Формула $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$ ЛИНЗЫ

Конспект 11. «Основы квантовой физики»

М. Планк

Свет излучается квантами

А. Эйнштейн

Свет поглощается квантами

$$E = h\nu$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} - \text{постоянная Планка}$$

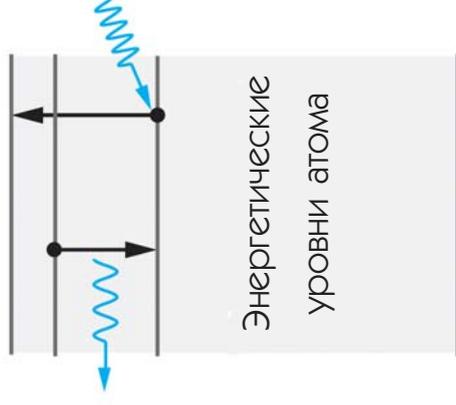
Первая квантовая теория атома была разработана Н. Бором

Объяснено существование

линейчатых спектров

$$E = E_n - E_m$$

Спектральный анализ (He)



Конспект 12. «Ядро атома»

Ядро атома состоит из протонов (p) и нейтронов (n)

Масса ядра M
Заряд ядра Z

$$M \leq Zm_p + Nm_n$$

Изотопы: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$

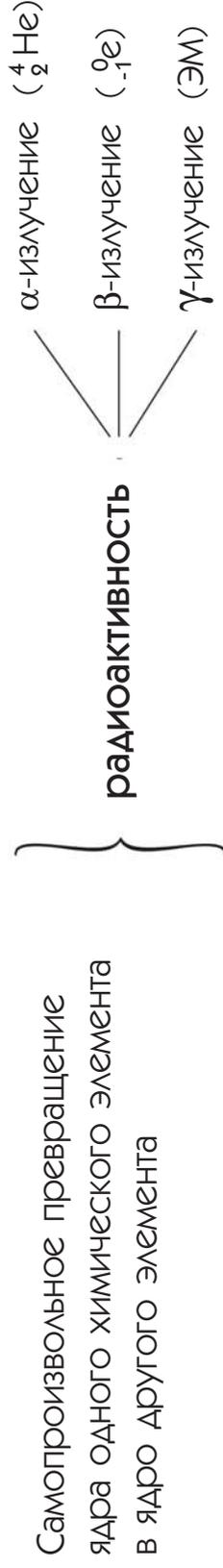
(Номер в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева)

${}^{235}_{92}\text{U}$, ${}^{238}_{92}\text{U}$

Протоны и нейтроны в ядре взаимодействуют ядерными силами

$$E_{св} = \Delta mc^2 \left(931,5 \frac{\text{МэВ}}{\text{а. е. м.}} \right)$$

Δm – уменьшение (дефект) массы



СПРАВОЧНИК ПО ФИЗИКЕ

1. Координата тела

Конечная координата –
Начальная координата –
Проекция перемещения –

$$x = \quad \quad \quad x_0 = \quad \quad \quad S =$$

2. Ускорение равноускоренного движения

Ускорение равноускоренного движения –
Конечная скорость –
Начальная скорость –
Время –

$$a = \quad \quad \quad v = \quad \quad \quad v_0 = \quad \quad \quad t =$$

3. Перемещение при равноускоренном движении

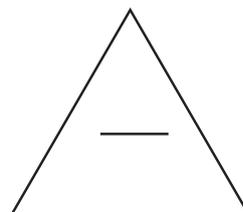
Проекция перемещения при равноускоренном движении –
Начальная скорость –
Ускорение –
Время –

$$S = \quad \quad \quad v_0 = \quad \quad \quad a =$$

4. Центробежное ускорение

Центробежное ускорение –
Скорость –
Радиус окружности –

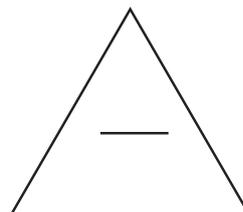
$$a_y = \quad \quad \quad v = \quad \quad \quad R =$$



5. Период вращения

Период вращения –
Число оборотов –
Время –

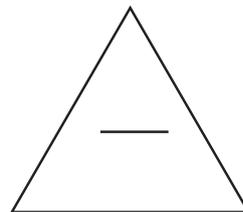
$$T = \quad \quad \quad N = \quad \quad \quad t =$$



6. Частота вращения

Частота вращения –
Число оборотов –
Время –

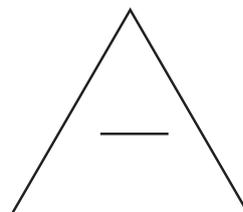
$$\nu = \quad \quad \quad N = \quad \quad \quad t =$$



7. Второй закон Ньютона

Ускорение –
Равнодействующая сила –
Масса тела –

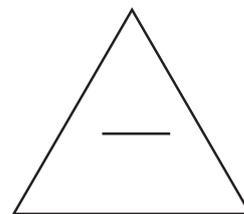
$$a = \quad \quad \quad F = \quad \quad \quad m =$$



8. Закон всемирного тяготения

Сила всемирного тяготения –
Масса первого тела –
Масса второго тела –
Расстояние между телами –
Постоянная всемирного тяготения –

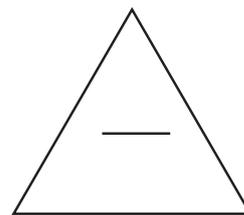
$$F = \quad m_1 = \quad m_2 = \quad r =$$



9. Сила тяжести

Сила тяжести –
Масса тела –
Ускорение свободного падения –

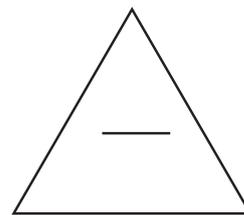
$$F_{\text{тяж}} = \quad m = \quad g =$$



10. Закон Гука

Модуль силы упругости –
Жёсткость пружины –
Величина деформации –

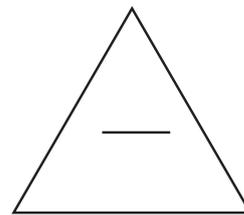
$$|F_{\text{упр}}| = \quad k = \quad x =$$



11. Сила трения скольжения

Сила трения скольжения –
Коэффициент трения скольжения –
Сила реакции –

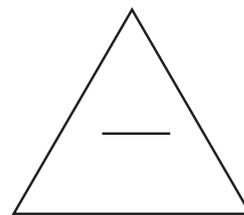
$$F_{\text{тр}} = \quad \mu = \quad N =$$



12. Импульс тела

Импульс –
Скорость –
Масса –

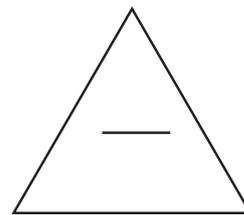
$$P = \quad v = \quad m =$$



13. Кинетическая энергия тела

Кинетическая энергия –
Масса –
Скорость –

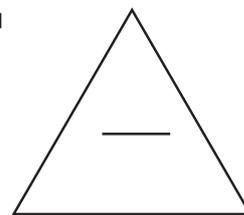
$$E_{\text{к}} = \quad m = \quad v =$$



14. Потенциальная энергия упруго-деформированной пружины

Потенциальная энергия тела –
Жёсткость пружины –
Величина деформации –

$$E_{\text{п}} = \quad k = \quad x =$$



15. Потенциальная энергия тела, взаимодействующего с Землёй

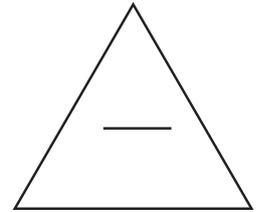
Потенциальная энергия –
Высота –
Масса тела –
Ускорение свободного падения –

$$E_n = \quad \quad \quad h = \quad \quad \quad m =$$

16. Механическая работа

Механическая работа –
Модуль перемещения –
Модуль силы –

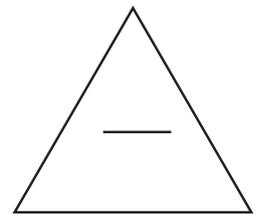
$$A = \quad \quad \quad F = \quad \quad \quad S =$$



17. Мощность

Мощность –
Работа –
Время –

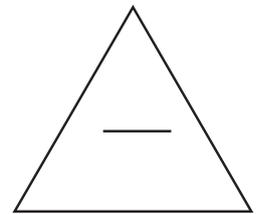
$$N = \quad \quad \quad A = \quad \quad \quad t =$$



18. Период колебаний

Период колебаний –
Число колебаний –
Время –

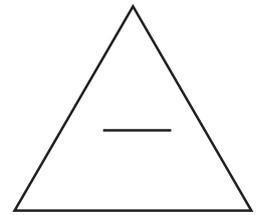
$$T = \quad \quad \quad N = \quad \quad \quad t =$$



19. Частота колебаний

Частота колебаний –
Число колебаний –
Время –

$$\nu = \quad \quad \quad N = \quad \quad \quad t =$$



20. Период колебаний математического маятника

Период колебаний –
Длина нити –
Ускорение свободного падения –

$$T = \quad \quad \quad l = \quad \quad \quad g =$$

21. Период колебаний груза на пружине

Период колебаний –
Масса груза –
Жёсткость пружины –

$$T = \quad \quad \quad m = \quad \quad \quad k =$$

22. Длина волны

Длина волны –

Скорость волны –

Период колебаний –

$$\lambda =$$

$$v =$$

$$T =$$

23. Формула линзы

Фокусное расстояние –

Оптическая сила –

Расстояние от линзы до предмета –

Расстояние от линзы до изображения –

$$F =$$

$$D =$$

$$a =$$

$$b =$$

24. Энергия кванта

Энергия кванта –

Частота излучения –

Постоянная Планка –

$$E =$$

$$\nu =$$

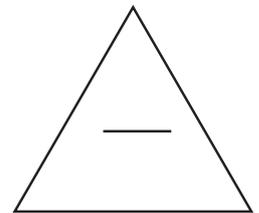
25. Энергия покоящегося тела

Энергия покоящегося тела –

Масса тела –

$$E_0 =$$

$$m =$$



26. Энергия связи

Энергия связи –

Дефект массы –

$$E_{св} =$$

$$\Delta m =$$

27. Удельная энергия связи

Удельная энергия связи –

Энергия связи –

Число протонов в ядре –

Число нейтронов в ядре –

$$E_{удельн} =$$

$$E_{св} =$$

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

К уроку 1/4. Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение»

3. 2 м/с^2 , 35 м. 4. Движение равноускоренное, -3 м/с^2 , 37,5 м.

К уроку 1/10. Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»

1. 5 м/с^2 . 2. 12 Н. 3. 160 Н. 4. 1,4 Н.

К уроку 1/15. Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»

1. $2,0 \cdot 10^{20} \text{ Н}$. 2. На 4 см. 3. 0,9 Н.

К уроку 1/21. Самостоятельная работа по теме «Импульс и энергия»

1. 44 кг·м/с , 130 Дж. 2. -2 Дж , 12 м. 3. До 10 см, $-0,93 \text{ Дж}$.

К уроку 1/24. Контрольная работа по разделу «Основы механики»

1. 6 кг·м/с , 36 Дж, 1 Н. 2. $6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н·м}^2}{\text{кг}^2}$. 3. 18 м/с. 4. 8 мДж, 8 мДж.

К уроку 1/24. Контрольная работа по разделу «Основы механики»

(вариант повышенной сложности)

1. 12,5 м. 3. 200 м, 100 м/с. 4. 15 с.

Примерный вариант теста по разделу «Основы механики»

Часть 1

Номер вопроса	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Правильный ответ	5	1	5	4	1	5	3	2	5	3	4

Часть 2

V1.	A	Б	В	Г
	3	4	6	5

V2.

К уроку 2/4. Самостоятельная работа по теме

«Свободные механические колебания»

2. 0,25 м.

К уроку 2/8. Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»

1. 1 м/с. 2. 6,6 м. 3. 600 м.

К уроку 2/13. Самостоятельная работа по теме

«Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»

1. 30 В, 0,25 мс, 4 кГц. 3. 5 А, 44 Ом. 4. 310 В.

К уроку 2/17. Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»

1. 2 мкс. 2. 60 км. 3. 5 МГц, 60 м.

К уроку 2/20. Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»

2. 3,4 м. 3. 0,04 с, 25 Гц, энергия электрического поля конденсатора максимальна в моменты времени 0; 0,02; 0,04; 0,06 с и так далее, энергия магнитного поля катушки максимальна в моменты времени 0,01; 0,03; 0,05 с и так далее. 4. 10 МГц.

К уроку 2/20. Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»

(вариант повышенной сложности)

1. 2,2 с. 2. 190 об/мин. 3. 50 км.

Примерный вариант теста по разделу «Колебания и волны»

Часть 1

Номер вопроса	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Правильный ответ	4	5	2	5	4	1	4	5	2	3	4

Часть 2

B1.

A	Б	В	Г
4	6	2	1

B2.

К уроку 3/9. Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»

1. 55° , 55° . 3. 8 дп, 25 см.

К уроку 3/9. Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
(вариант повышенной сложности)

4. 48 см.

Примерный вариант теста по разделу «Световые явления»

Часть 1

Номер вопроса	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Правильный ответ	1	2	3	4	4	2	4	1	2	1	4

Часть 2

B1.

A	Б	В	Г
2	4	2	1

B2.

К уроку 4/3. Самостоятельная работа по теме «Энергия кванта»

1. $1,3 \cdot 10^{-18}$ Дж.

К уроку 4/6. Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»

1. Протонов – 92, нейтронов – 146. 2. 76 МэВ.

Примерный вариант теста по разделу «Элементы квантовой физики»

Часть 1

Номер вопроса	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Правильный ответ	1	1	1	4	4	1	3	4	2	3	5

Часть 2

B1.

A	Б	В	Г
3	1	1	4

B2.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Раздел 1. Основы механики	4
Примерные варианты самостоятельных и контрольных работ	7
Примерный вариант теста по разделу «Основы механики»	10
Зачёт по разделу «Основы механики»	13
Раздел 2. Колебания и волны	15
Примерные варианты самостоятельных и контрольных работ	17
Примерный вариант теста по разделу «Колебания и волны»	21
Зачёт по разделу «Колебания и волны»	24
Раздел 3. Световые явления	26
Примерный вариант контрольной работы	28
Примерный вариант теста по разделу «Световые явления»	29
Раздел 4. Элементы квантовой физики	33
Примерные варианты самостоятельных работ	34
Примерный вариант теста по разделу «Элементы квантовой физики»	34
Творческие задания	38
Опорные конспекты	
Конспект 1. «Механическое движение»	45
Конспект 2. «Законы Ньютона»	46
Конспект 3. «Силы в механике»	47
Конспект 4. «Законы сохранения»	48
Конспект 5. «Механические колебания»	49
Конспект 6. «Механические волны»	50
Конспект 7. «Электромагнитные колебания»	51
Конспект 8. «Электромагнитные волны»	52
Конспект 9. «Геометрическая оптика»	53
Конспект 10. «Линзы»	54
Конспект 11. «Основы квантовой физики»	55
Конспект 12. «Ядро атома»	56
Справочник по физике	57
Ответы к заданиям	61

Андрюшечкин Сергей Михайлович

Тематическая тетрадь
к учебнику «Физика»

9 класс

Подписано в печать 01.10.12. Формат 84x108/16. Печать офсетная. Гарнитура Журнальная.
Бумага офсетная. Объем 4 п.л. Тираж 00000 экз. Заказ №

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953005 – литература учебная

Издательство «Баласс»
109147 Москва, Марксистская ул., д. 5, стр. 1
Почтовый адрес: 111123 Москва, а/я 2, «Баласс»
Телефоны для справок: (495) 368-70-54, 672-23-12, 672-23-34
<http://www.school2100.ru> E-mail: balass.izd@mtu-net.ru

Отпечатано в ОАО «Смоленский полиграфический комбинат»
214020 г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1