



Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области

«САМАРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ГБПОУ «СЭК»)

А.С. Гейман

Ф И З И К А

Методические указания к практическим занятиям

для студентов всех специальностей

Самара 2017

Печатается по решению методического совета государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Самарской области «Самарский энергетический колледж»

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине *Физика* для студентов всех специальностей / сост: Гейман А.С.– Самара: ГБПОУ «СЭК», 2017 – 51с.

Издание содержит методические указания к практическим занятиям по дисциплине *Физика*.

Замечания, предложения и пожелания направлять в ГБПОУ «Самарский энергетический колледж» по адресу: 443001, г. Самара, ул. Самарская 205-А или по электронной почте [info@sam-ek.ru](mailto:info@sam-ek.ru)

## Уважаемый студент!

Методические указания созданы в помощь Вам для подготовки к практическим занятиям. Наличие положительной оценки по практическим занятиям необходимо для допуска к экзамену по дисциплине «Физика». Поэтому в случае отсутствия на занятии или получения неудовлетворительной оценки за выполнение практической работы Вы должны найти время для её выполнения или пересдачи.

### Правила подготовки к практическим занятиям

1. Для повышения эффективности выполнения практических работ и активного участия в них каждый студент должен заранее готовиться к очередной работе.
2. Подготовка к работе складывается из освоения теоретического материала, относящегося к работе, изучения цели и содержания практической работы.
3. Практические работы выполняются на занятиях всей группой одновременно.
4. В начале практической работы преподаватель проверяет подготовленность каждого студента (путем опроса или другого вида контроля, ознакомления с записями в рабочей тетради).
5. Запись основных формул следует выделять цветным маркером или цветной ручкой.
6. По результатам практического занятия каждый студент, выполнивший заданный объём работы, получает оценку.
7. Оценку по практическому занятию, с учётом срока выполнения работы, студент получает, если:
  - может пояснить выполнение любого этапа работы;
  - задание выполнено правильно и в полном объеме..
8. Работы студентов, выполненные на практических занятиях, хранятся в кабинете преподавателя в течение учебного года.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к практическим занятиям или при их выполнении возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удаётся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.

Желаем Вам успехов!

### Перечень практических занятий

№	Наименование практического занятия
1	<i>Практическое занятие 1. Введение</i>
Раздел 1. Механика	
2	<i>Практическое занятие 2. Тема 1.1. Кинематика</i>
3	<i>Практическое занятие 3. Тема 1.2. Законы механики Ньютона</i>
4	<i>Практическое занятие 4. Тема 1.3. Законы сохранения в механике</i>
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	
5	<i>Практическое занятие 5. Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ</i>

6	<i>Практическое занятие</i> 6. Тема 2.2 Основы термодинамики
7	<i>Практическое занятие</i> 7. Тема 2.3. Свойства паров
8	<i>Практическое занятие</i> 8. Тема 2.4. Свойства жидкостей
9	<i>Практическое занятие</i> 9. Тема 2.5. Свойства твердых тел
Раздел 3. Электродинамика	
10	<i>Практическое занятие</i> 10. Тема 3.1. Электрическое поле
11	<i>Практическое занятие</i> 11. Тема 3.2. Законы постоянного тока
12	<i>Практическое занятие</i> 12. Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках
13	<i>Практическое занятие</i> 13. Тема 3.4. Магнитное поле
14	<i>Практическое занятие</i> 14. Тема 3.5. Электромагнитная индукция
Раздел 4. Колебания и волны	
15	<i>Практическое занятие</i> 15. Тема 4.1. Механические колебания
16	<i>Практическое занятие</i> 16. Тема 4.2. Упругие волны
17	<i>Практическое занятие</i> 17. Тема 4.3. Электромагнитные колебания
18	<i>Практическое занятие</i> 18. Тема 4.4. Электромагнитные волны
Раздел 5. Оптика	
19	<i>Практическое занятие</i> 19. Тема 5.1. Природа света
20	<i>Практическое занятие</i> 20. Тема 5.2. Волновые свойства света
Раздел 6. Основы специальной теории относительности	
21	<i>Практическое занятие</i> 21. Тема 6.1. Основы специальной теории относительности
Раздел 7. Элементы квантовой физики	
22	<i>Практическое занятие</i> 22. Тема 7.1. Квантовая оптика
23	<i>Практическое занятие</i> 23. Тема 7.2. Физика атома
24	<i>Практическое занятие</i> 24. Тема 7.3. Физика атомного ядра
	Всего: 50 ч

## Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий состоит в проверке знаний, полученных на теоретических занятиях, и умений, освоенных в процессе самостоятельной работы.

Подготовка к практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, лекционному материалу.

Для эффективного выполнения заданий необходимо знать теоретические материалы и уметь применять эти знания для приобретения практических навыков при выполнении практических работ.

Оценки за выполнение практических занятий выставляются по пятибалльной системе.

### Условия и порядок выполнения работы

1. Прочитать методические указания к выполнению практической работы.
2. Ответить на вопросы, необходимые для выполнения заданий.
3. Изучить содержание заданий и начать выполнение.

4. Работу выполнить в *тетрадах для практических работ*, оформив надлежащим образом.
5. Консультацию по выполнению работы получить у преподавателя.
6. Работа оценивается в целом, по итогам выполнения выставляется оценка.

Работа считается выполненной, если она соответствует указанным критериям.

Каждое практическое занятие содержит цель, методическое руководство к выполнению, критерии оценки.

### Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия проходят в форме решения задач.

Порядок действий при выполнении практических работ:

1. Внимательно прочитать задание.
2. Записать условие в тетрадь.
3. Проанализировать.
4. Решить задачу, используя основные формулы изученной темы.
5. Записать ответ.
6. Поднять руку, чтобы преподаватель подошел и проверил;
7. Если решение правильное, можно приступить к следующему заданию.  
Если решение неправильное, необходимо послушать комментарии преподавателя и принять меры для правильного решения.

### Практическая работа 1

#### Введение

*Цель:* выявить первоначальные знания обучающихся..

*Задание.* Выполнить тесты.

#### Методические указания по выполнению теста

Вариант теста назначает преподаватель на своё усмотрение. Для выполнения теста необходимо прочитать каждое задание, выбрать один правильный ответ из предложенных и записать в форму.

#### Форма для записи теста

ФИО \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Вариант \_\_\_\_\_

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1.		6.		11.		16.	
2.		7.		12.		17.	
3.		8.		13.		18.	
4.		9.		14.		19.	
5.		10.		15.		20.	

## Вариант 1

1. Назовите слово, обозначающее физическую величину.

- А) таяние льда                      С) время                      Е) часы  
В) термометр                      Д) железо

2. Благодаря какому явлению распространяется запах духов?

- А) диффузии                      С) электризации                      Е) явлению переноса  
В) конвекции                      Д) ионизации

3. В каком агрегатном состоянии вещество сохраняет форму и объём?

- А) в газообразном                      С) в твердом или жидком                      Е) в твердом  
В) в жидком                      Д) в газообразном или жидком

4. За 2 часа автомобиль проехал 120 км. Чему равна скорость автомобиля?

- А) 240км/ч                      В) 60км/ч                      С) 122км/ч                      Д) 118км/ч                      Е) 242км/ч

5. Тело движется равномерно и прямолинейно со скоростью 108 км/ч. Чему равна скорость тела, выраженная в м/с?

- А) 30 м/с                      В) 54 м/с                      С) 0,108 м/с                      Д) 0,30 м/с.                      Е) 15м/с

6. Определите время движения тела, движущегося со скоростью 5 м/с. Начальная координата тела 10 м, конечная координата 100 м.

- А) 2 с                      В) 20 с                      С) 0,5 с                      Д) 22 с                      Е) 18 с

7. Автомобиль первую часть пути 30 км прошел со средней скоростью 15 м/с. Остальную часть пути 40 км он прошел за час. С какой средней скоростью двигался автомобиль на всем пути?

- А) 125 м/с                      В) 12,5 м/с                      С) 1,25 м/с                      Д) 0,125 м/с.                      Е) 12,5 км/ч

8. Два конькобежца, столкнувшись, разъехались в противоположные стороны. Изменение скорости после столкновения: первого - 8 м/с, второго - 4 м/с. Масса какого конькобежца больше и во сколько раз?

- А) масса первого больше в 2 раза                      С) массы равны  
В) масса второго больше в 2 раза

9. Трактор тянет сеялку по горизонтальному полю. По преодолению какой силы совершает работу трактор?

- А) силы тяжести                      С) веса трактора                      Е) силы трения  
В) силы реакции опоры                      Д) силы упругости

10. Два человека тянут веревку в двух противоположных направлениях: один вправо с силой 400 Н, а второй с силой 100 Н влево. Какова равнодействующая этих сил? В каком направлении будет двигаться веревка?

- А) 100 Н, влево                      В) 400 Н, вправо                      С) 300 Н, влево

11. Вычислите давление, которое оказывает керосин на дно бака, площадью  $5 \text{ м}^2$ . Масса керосина в баке 500 кг.

- А) 100 Н                      В) 100 Па                      С) 980 Н                      Д) 980 Па                      Е) 98 Па

12. Чему равна мощность автомобиля «Волга», если он за 2 часа совершает работу 144 кДж?

- А) 288 кВт                      В) 72 кВт                      С) 15 кВт                      Д) 20 Вт                      Е) 72 Вт

13. Какая из перечисленных ниже физических единиц является единицей работы?

- А) Ньютон      В) Ватт      С) Паскаль      D) Джоуль      Е) Вольт

14. Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы обратить эфир массой 5 кг в пар при его температуре кипения? (Удельная теплота парообразования эфира  $0,4 \cdot 10^6$  Дж/кг).

- А)  $1,25 \cdot 10^{-6}$  Дж      С)  $8 \cdot 10^4$  Дж      Е)  $2 \cdot 10^{-6}$  Дж  
В)  $0,4 \cdot 10^6$  Дж      D)  $2 \cdot 10^6$  Дж

15. Обратный процесс парообразованию называется:

- А) компенсация      С) конденсация      Е) диффузия  
В) диссоциация      D) рекомбинация

16. Электрическая машина, предназначенная для превращения электрической энергии в механическую, называется:

1.Электрометром. 2.Электродвигателем. 3.Электромагнитом. 4.Соленоидом.

- А) только 1      В) только 4      С) только 2      D) только 3      Е) 1, 2, 3

17. Тело падает с некоторой высоты. В момент падения на землю его скорость 30 м/с. Найдите высоту, с которой падает тело. ( $g=10$  м/с<sup>2</sup>)

- А) 180 м      В) 90 м      С) 45 м      D) 30 м      Е) 22,5 м

18. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10 с от 5 м/с до 9 м/с. Какой путь пройден катером за это время?

- А) 140 м      В) 90 м      С) 70 м      D) 50 м      Е) 40 м

19. При подходе к станции машинист выключил двигатель электропоезда, после чего состав стал двигаться с постоянным ускорением  $-0,1$  м/с<sup>2</sup>. Через какое время поезд остановился, если в момент выключения двигателя скорость его была 54 км/ч?

- А) 1,5 мин      В) 2,5 мин      С) 540 с      D) 900 с      Е) 1200 с

20. Сила 60 Н сообщает телу ускорение  $0,8$  м/с. При движении того же тела с ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>, сила должна быть...

- А) 120 Н      В) 110 Н      С) 130 Н      D) 140 Н      Е) 150Н

## 2 вариант

1. Каким прибором измеряют объем жидкости?

- А) измерительной линейкой      С) Манометром      Е) Циркулем  
В) Ареометром      D) Мензуркой

2. Основные положения молекулярно-кинетической теории:

- А) Частицы вещества беспорядочно движутся.  
В) Вещества состоят из отдельных частиц.  
С) Вещества состоят из молекул и атомов, которые хаотически движутся; между ними существуют силы притяжения и отталкивания.  
D) Частицы вещества взаимодействуют.  
Е) Вещества состоят из частиц, между которыми существуют силы отталкивания и притяжения.

3. Какая из трёх перечисленных частиц входит в состав двух оставшихся?  
1. Атом. 2. Молекула. 3. Электрон.

А) 1                      В) 2                      С) 3                      D) 1 и 3                      Е) ни одна из трех

4. За 5 ч 30 мин велосипедист проделал путь 99 км. С какой средней скоростью двигался велосипедист?

А) 1,9 км/ч              В) 19 км/ч              С) 1,8 км/ч              D) 18 км/ч              Е) 3 км/ч

5. Выразите в м/с. значение скорости 72 км/ч.

А) 72000 м/с              В) 20 м/с              С) 200 м/с              D) 7200 м/с              Е) 3600 м/с

6. Определите время движения тела, движущегося со скоростью 5 м/с. Начальная координата тела 10 м, конечная координата 100 м.

А) 2 с                      В) 20 с                      С) 0,5 с                      D) 22 с                      Е) 18 с

7. За сколько времени плывущий по течению реки плот пройдет 15 км, если скорость течения реки 0,5 м/с?

А) 1820 мин.              В) 8,2 часа              С) 820 мин.              D) 8 ч. 20 мин              Е) 8200 мин

8. Какая сила заставляет падать все тела на поверхность Земли?

А) сила трения                      С) сила упругости                      Е) сила давления  
В) вес тела                      D) сила тяготения

9. В результате деформации сжатия длина пружины уменьшилась. Как при этом изменилась сила упругости?

А) Уменьшилась                      С) Сначала уменьшилась, затем увеличилась  
В) Не изменилась                      D) Увеличилась  
Е) Сначала увеличилась, затем уменьшилась

10. Мальчик, масса которого 46 кг, прыгнул с неподвижного плота массой 1 т на берег со скоростью 1,5 м/с. Какую скорость приобрел плот?

А) 0,069 м/с              В) 0,7 м/с              С) 69 м/с              D) 6,9 м/с              Е) 6 м/с

11. Вычислите давление воды на глубине 1 м. Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

А) 9800 Па              В) 980 Па              С) 98 Па              D) 490 Па              Е) 4900 Па

12. Чему равна работа, совершаемая при поднятии ящика массой 4 кг на высоту 2,5 м?

А) 98 Н                      В) 98 Па                      С) 9,8 Дж                      D) 98 Дж                      Е) 980 Дж

13. На рычаг действует сила, равная 3 Н. Чему равен момент этой силы, если плечо силы 15 см?

А) 45 Н\*м              В) 0,45 Н\*м              С) 0,2 Н\*м              D) 20 Н\*м              Е) 5 Н\*м

14. Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы обратить эфир массой 5 кг в пар при его температуре кипения? (Удельная теплота парообразования эфира  $0,4 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ ).

А)  $1,25 \cdot 10^{-6} \text{ Дж}$               В)  $0,4 \cdot 10^6 \text{ Дж}$               С)  $8 \cdot 10^4 \text{ Дж}$               D)  $2 \cdot 10^6 \text{ Дж}$               Е)  $2 \cdot 10^{-6} \text{ Дж}$

15. Какое количество теплоты выделяется при конденсации водяного пара массой 2,5 кг, имеющего температуру 100 С? (Удельная теплота парообразования воды  $2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ ).

А) 5750 Дж              В) 575 Дж              С) 5,75 кДж              D) 5750 кДж              Е) 575 Дж

16. Устройство, служащее для повышения либо понижения напряжения.

- А) Генератор  
В) Трансформатор

- С) Двигатель  
D) Электромагнит

- Е) Соленоид

17. Какой путь пройдет автомобиль за 10 с. после начала движения, двигаясь с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ ?

- А) 0,1 м      В) 1 м      С) 10 м      D) 20 м      Е) 15 м

18. Во сколько раз надо увеличить начальную скорость брошенного вверх тела, чтобы максимальная высота подъёма увеличилась в 4 раза?

- А) в 8 раз      В) в 6 раз      С) в 16 раз      D) в 2 раза      Е) в 4 раза

19. С вертолёта, двигавшегося со скоростью  $30 \text{ м/с}$  в горизонтальном направлении, сброшен груз без парашюта. С какой скоростью будет двигаться груз относительно земли через 4 с после начала движения? Ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ .

- А)  $30 \text{ м/с}$       В)  $40 \text{ м/с}$       С)  $50 \text{ м/с}$       D)  $70 \text{ м/с}$       Е)  $10 \text{ м/с}$

20. Сила  $60 \text{ Н}$  сообщает телу ускорение  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Какая сила сообщит этому телу ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ ?

- А)  $120 \text{ Н}$       В)  $360 \text{ Н}$       С)  $1600 \text{ Н}$       D)  $60 \text{ Н}$       Е)  $150 \text{ Н}$

### Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	18-20 правильных ответов на вопросы теста
<b>Хорошо (4)</b>	15-17 правильных ответов на вопросы теста
<b>Удовлетворительно (3)</b>	12-14 правильных ответов на вопросы теста
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	менее 11 правильных ответов на вопросы теста

## Практическая работа 2 Кинематика

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе

### 1 МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

**НАЗОВИ ПОНЯТИЯ И УСТАНОВИ МЕЖДУ НИМИ ОТНОШЕНИЕ «ОБЩЕЕ – ЧАСТНОЕ»**

<p>Изучаются способы математического описания движения тел без учета масс и действующих сил</p>	<p>Изучается изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени</p>	<p>Изучаются условия равновесия тел, находящихся под действием сил</p>	<p>Изучаются причины движения тел посредством учета масс, сил, энергий</p>
---	---	--	--

**УКАЖИ СИТУАЦИЮ, В КОТОРОЙ ТЕЛО МОЖНО СЧИТАТЬ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКОЙ**

 <p style="font-size: small; color: blue;">Самолет и дерево</p>	 <p style="font-size: small; color: blue;">Самолет и девушка</p>	 <p style="font-size: small; color: blue;">МКС и космонавт</p>	 <p style="font-size: small; color: blue;">МКС и Земля</p>
--	---	--	---

**ВЫРАЗИ ВЕЛИЧИНЫ ИЗ ФОРМУЛ**

$s_x = v_x \cdot t$ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">t ?</span>	$x = x_0 + v_x \cdot t$ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">v_x ?</span>	$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">v_x ?</span>	$s_x = \frac{a_x \cdot t^2}{2}$ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">t ?</span>
---	---	--	---

2

# ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИКИ

УКАЖИ СИСТЕМУ КООРДИНАТ, НЕОБХОДИМУЮ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ

1. Ученик в театре

2. Ручки на столе

3. Лифт в шахте

4. Канатная дорога

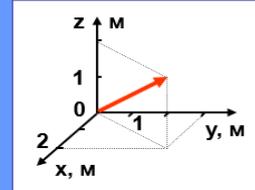
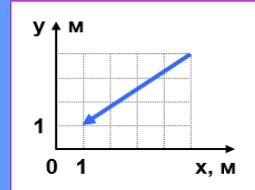
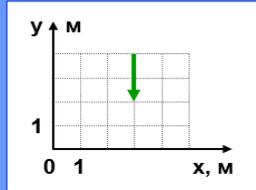
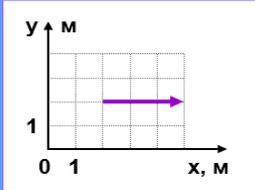
5. Акробат в цирке

6. Ведро в колодце

7. Журавль в небе

8. Трактор в поле

НАЙДИ ПРОЕКЦИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НА КООРДИНАТНЫЕ ОСИ



НАЙДИ НАЧАЛЬНУЮ, КОНЕЧНУЮ КООРДИНАТЫ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТЕЛ ОТНОСИТЕЛЬНО ТУЧИ



Черепаха подошла к ели

Лиса оказалась под тучей

Голубь, долетев до ели, вернулся назад

Зяцк примчался к светофору

3

# РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

ЗАПОЛНИ КЛЕТКИ. ПРОКОММЕНТИРУЙ

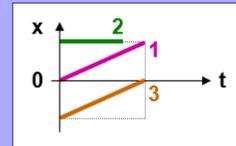
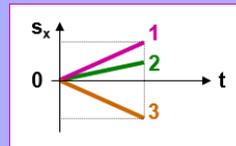
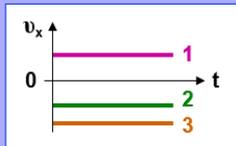
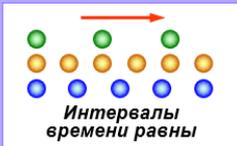
$\square = \Delta x / \Delta t$

$\vec{v} = \square / t$

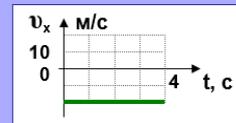
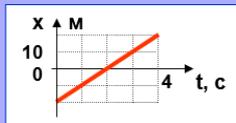
$s_x = \square \cdot t$

$x = \square + v_x \cdot t$

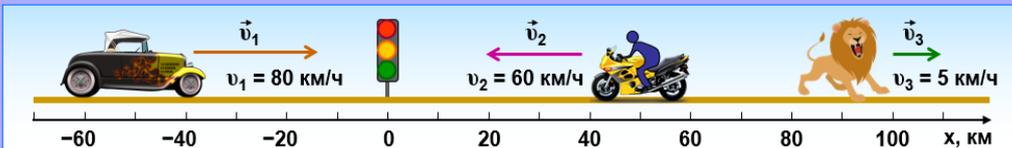
СРАВНИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ ПО МОДУЛЮ



НАЙДИ: 1) НАЧАЛЬНУЮ КООРДИНАТУ, 2) ПРОЕКЦИЮ СКОРОСТИ, 3) ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЗА 2 С



НАЙДИ НАЧАЛЬНУЮ КООРДИНАТУ, УРАВНЕНИЕ КООРДИНАТЫ, КООРДИНАТУ ЧЕРЕЗ 2 ЧАСА



УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ( $g \approx 10 \text{ м/с}^2$ , СОПРОТИВЛЕНИЕМ ВОЗДУХА ПРЕНЕБРЕЧЬ)

Вид движения	Вертикальный подъем шара	Движение шара вертикально вниз	Равномерное движение шара по горизонтали
А. Образ			
Б. Уравнение проекции скорости	$v_x = 10$	$v_x = 10 - 10t$	$v_x = 10 + 10t$
В. График проекции скорости			
Г. Уравнение проекции перемещения	$s_x = 10t + 5t^2$	$s_x = 10t - 5t^2$	$s_x = 10t$
Д. График проекции перемещения			

ПРОКОММЕНТИРУЙ. ИСКЛЮЧИ ЛИШНЕЕ

$$T = \frac{t}{N}$$

$$n = \frac{N}{t}$$

$$U = \frac{2\pi R}{T}$$

$$\omega = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{t_2 - t_1}$$

УСТАНОВИ СВЯЗИ МЕЖДУ ВЕЛИЧИНАМИ

$$T = 1 / \square$$

$$\omega = 2\pi / \square$$

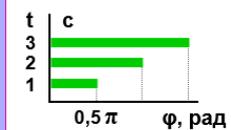
$$\omega = 2\pi \cdot \square$$

$$U = 2\pi R \cdot \square = R \cdot \square$$

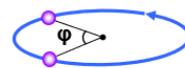
НАЙДИ УГЛОВУЮ СКОРОСТЬ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ



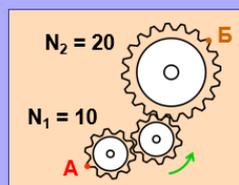
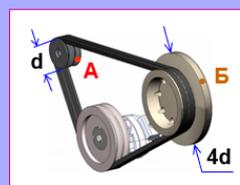
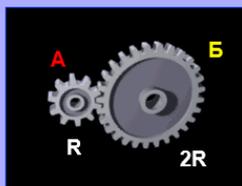
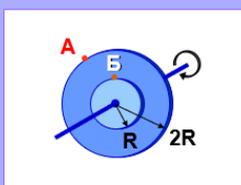
t, с	0	1	2
φ, рад	0,5	1	1,5



$$\varphi = 0,25\pi + t$$



СРАВНИ УГЛОВУЮ И ЛИНЕЙНУЮ СКОРОСТИ КРАЙНИХ ТОЧЕК КОЛЕС А, Б



## Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задач решено правильно

# Практическая работа 3

## Законы механики Ньютона

Цель: закрепить теоретический материал при помощи решения задач

Задания. Решение задач в классе

**17 ИНЕРЦИЯ, ИНЕРТНОСТЬ И МАССА**

**УСТАНОВИ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ**

Действия на тело не скомпенсированы	Покой или равномерное движение по прямой	Действия на тело скомпенсированы	Скорость тела изменяется
-------------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------

**НАЗОВИ ПРИМЕРЫ, ИЛЛЮСТРИРУЮЩИЕ: 1) ЯВЛЕНИЕ ИНЕРЦИИ, 2) ИНЕРТНОСТЬ ТЕЛ**

1. Турист идет по прямой тропе равномерно	2. Молоток насаживают на рукоятку	3. Пыль выбивают из ковра резким ударом	4. Бурый медведь впал в зимнюю спячку
5. Заяц убегает от лисы, неожиданно петляя	6. Пантера затаилась перед прыжком	7. Движение ленты эскалатора метро со стоящими людьми	8. Вова стряхивает прилипший снег с ботинок, резко топая

**СРАВНИ МАССЫ ДВУХ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ТЕЛ**

<p><b>А</b></p> <p><b>Б</b></p>	<p><b>А</b></p> <p><b>Б</b></p>	<p>Нет движения тел по горизонтали</p>	<p><b>А</b></p> <p><b>Б</b></p>
---------------------------------	---------------------------------	--	---------------------------------

**18 СИЛА В МЕХАНИКЕ**

**НАРИСУЙ РЕЗУЛЬТИРУЮЩУЮ СИЛУ**


**УКАЖИ НАПРАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЙ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ТЕЛО**

Спортсмен	Мяч	Рысь	Спортсменка
-----------	-----	------	-------------

**СООТНЕСИ ГРАФИК С РИСУНКОМ И ЗАПОЛНИ ТАБЛИЦУ**

		<b>F<sub>1</sub> &gt; F<sub>2</sub></b>	<b>F<sub>1</sub> &lt; F<sub>2</sub></b>	<b>F<sub>1</sub> = F<sub>2</sub></b>

# ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

ЗАПОЛНИ ПРОПУСКИ. РАЗБЕЙ НА ГРУППЫ

$$\vec{F} = \square \cdot \vec{a}$$

$$\vec{a} = \Delta \square / \Delta t$$

$$\vec{F} \cdot \square = m \vec{v} - m \vec{v}_0$$

$$x = x_0 + \square + a_x t^2 / 2$$

СРАВНИ УСКОРЕНИЕ ТЕЛА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ВЕЛИЧИН, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЕГО ДВИЖЕНИЕ

$$a_2 / a_1 - ?$$

$$m = \text{const}$$

$$F_2 = 2F_1$$

$$a_2 / a_1 - ?$$

$$F = \text{const}$$

$$m_1 = 5m_2$$

$$a_2 / a_1 - ?$$

$$F_2 / F_1 = 4$$

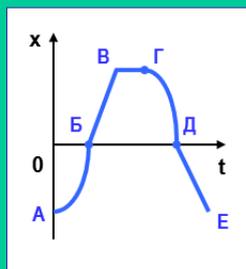
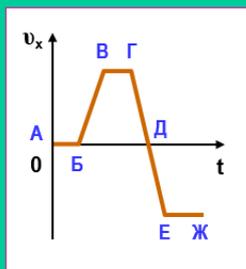
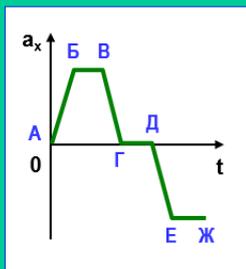
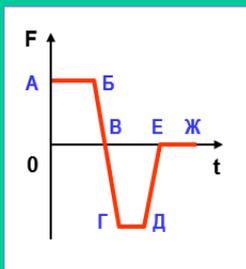
$$m_1 / m_2 = 2$$

$$a_2 / a_1 - ?$$

$$F_2 / F_1 = 3$$

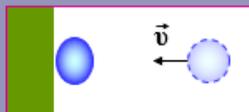
$$m_2 / m_1 = 3$$

УКАЖИ УЧАСТКИ, ГДЕ ДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ СИЛ НА ТЕЛО НЕКОМПЕНСИРОВАНЫ



# ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

НАЗОВИ И ПОКАЖИ СИЛЫ МЕЖДУ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ОБЪЕКТАМИ



СРАВНИ СИЛЫ ПО ВЕЛИЧИНЕ

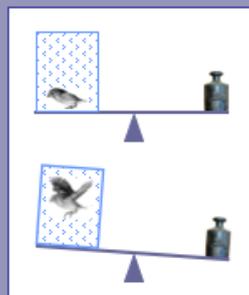
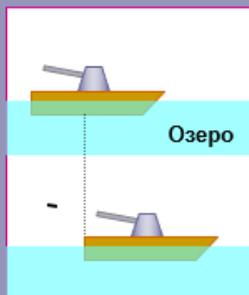
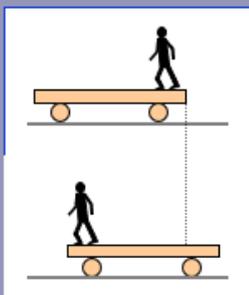
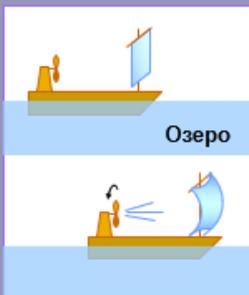
Притяжение самолета к Земле и Земли к самолету во время его полета

Действие слона на комара и комара на слона при лобовом столкновении

Влияние почвы на плуг и плуга на почву во время пахоты

Действие грузчика на ящик и ящика на грузчика при волочении

УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ. ОБЪЯСНИ



# ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ

ЗАПОЛНИ ПРОПУСКИ И ПРОКОММЕНТИРУЙ

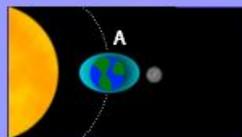
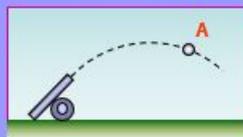
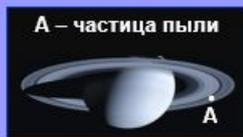
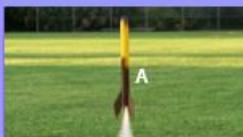
$$F = G \cdot m_1 \cdot m_2 \square$$

$$\vec{F} = \square \cdot \vec{a}$$

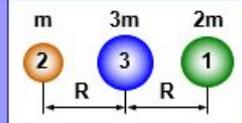
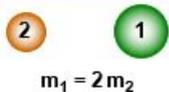
$$\vec{F}_1 = \square \vec{F}_2$$

$$G \approx 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 \square$$

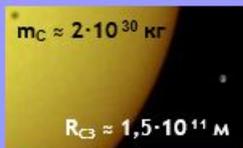
ПОКАЖИ ДЛЯ ОБЪЕКТА А : 1) РЕЗУЛЬТИРУЮЩУЮ СИЛУ, 2) СКОРОСТЬ, 3) УСКОРЕНИЕ



СРАВНИ: СИЛЫ ТЯГОТЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ТЕЛА 1 И 2; УСКОРЕНИЯ ЭТИХ ТЕЛ



ОЦЕНИ СИЛУ ГРАВИТАЦИОННОГО ПРИТЯЖЕНИЯ



# СИЛА ТЯЖЕСТИ

ЗАПОЛНИ ПРОПУСКИ И ПРОКОММЕНТИРУЙ

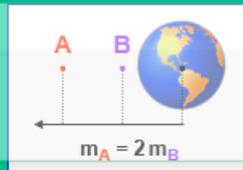
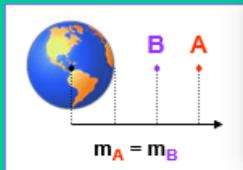
$$F_T = G \cdot M \cdot m \square$$

$$\vec{F}_T = \square \cdot \vec{g}$$

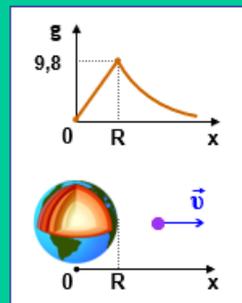
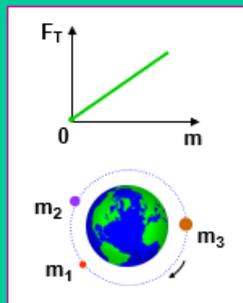
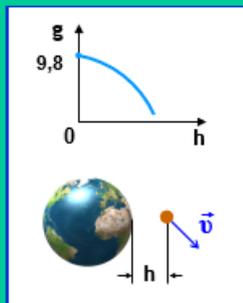
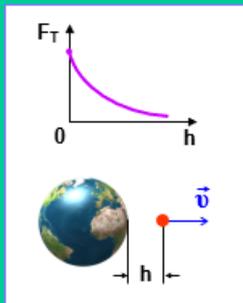
$$g = G \square / (R + h)^2$$

$$a = \square^2 \cdot R$$

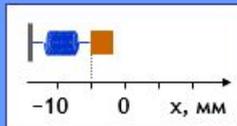
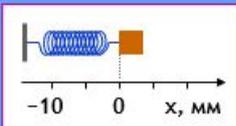
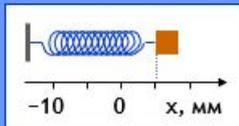
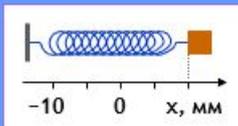
СРАВНИ МОДУЛИ УСКОРЕНИЙ g У МАТЕРИАЛЬНЫХ ТОЧЕК А И В



СООТНЕСИ РИСУНОК С ГРАФИКОМ И УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ



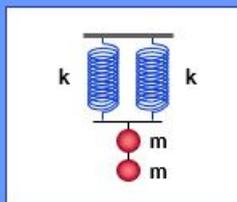
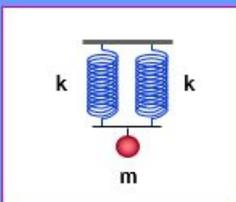
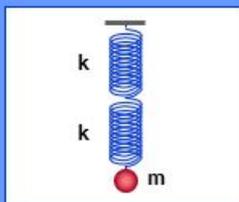
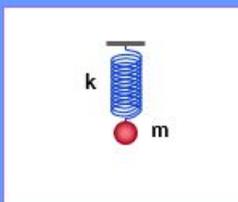
ИЗОБРАЗИ СИЛЫ УПРУГОСТИ В ПРУЖИНЕ С УЧЕТОМ МОДУЛЯ ЕЕ УДЛИНЕНИЯ



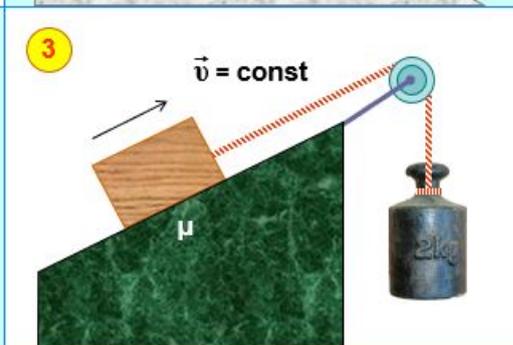
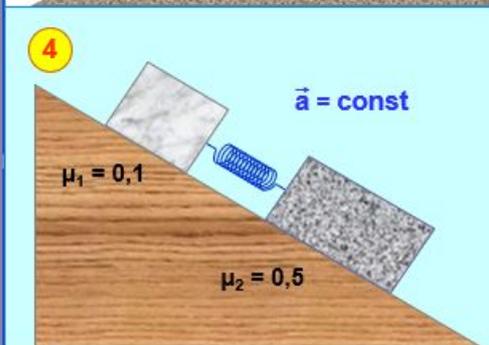
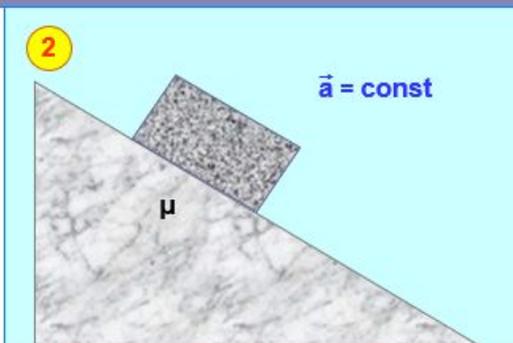
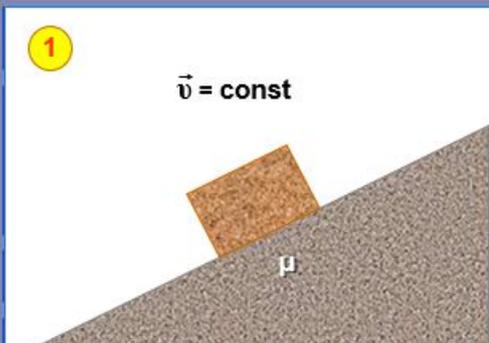
ПОКАЖИ СИЛЫ УПРУГОСТИ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОБЪЕКТОВ



РАССТАВЬ ПРУЖИНЫ В ПОРЯДКЕ ВОЗРАСТАНИЯ ИХ УДЛИНЕНИЯ (ШАРЫ ОДИНАКОВЫ)



ПОКАЖИ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПОДВИЖНЫЕ ОБЪЕКТЫ



Критерии оценивания

Оценка за решение задач в классе не ставится.

# Практическая работа 4

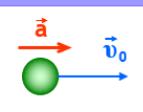
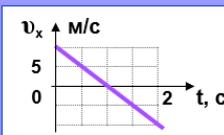
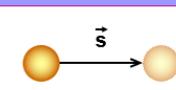
## Законы сохранения в механике

Цель: закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

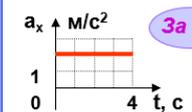
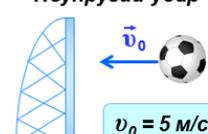
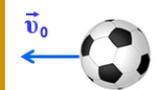
Задания. Решение задач в классе.

### 34 ИМПУЛЬС ТЕЛА

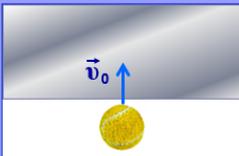
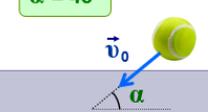
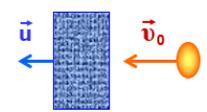
НАЙДИ ДЛЯ ШАРА МАССОЙ 1 КГ ЗНАЧЕНИЕ ИМПУЛЬСА ЧЕРЕЗ 2 С ДВИЖЕНИЯ

 <p><math>a = 1 \text{ М/с}^2</math>   <math>v_0 = 2 \text{ М/с}</math></p>		 <p><math>s_x = 2t + t^2</math></p>	 <p><math>a = 2t</math>   <math>v_0 = 2 \text{ М/с}</math></p>
--	---	---	---

НАЙДИ ИЗМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСА ДЛЯ МЯЧА МАССОЙ 0,5 КГ

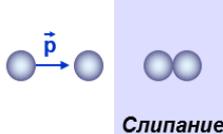
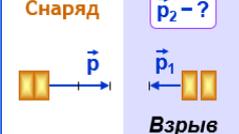
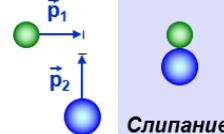
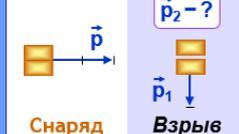
<p>3а 4 с</p>  <p><math>x = 2 + t</math></p>	<p>3а 4 с</p>  <p><math>v_0 = 2 \text{ М/с}</math></p>	<p>Неупругий удар</p>  <p><math>v_0 = 5 \text{ М/с}</math></p>	<p>Упругий удар</p>  <p><math>v_0 = 10 \text{ М/с}</math></p>
---	---	--	--

НАЙДИ СИЛУ УДАРА ТЕЛА ( $m = 100 \text{ г}$ ,  $v_0 = 2 \text{ М/с}$ ) О МАССИВНЫЙ ОБЪЕКТ (ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 0,1 С)

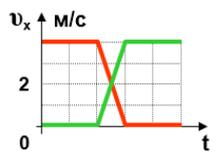
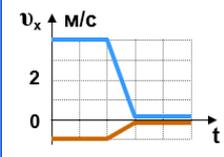
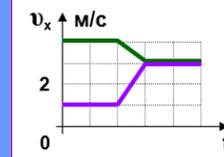
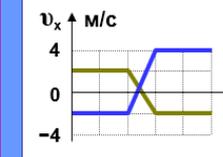
<p>Неупругий удар</p> 	 <p>Упругий удар</p>	<p><math>\alpha = 45^\circ</math></p>  <p>Упругий удар</p>	<p>Неупругий удар</p>  <p><math>u = 1 \text{ М/с}</math></p>
--	--	---	--

### 35 ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

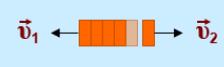
НАРИСУЙ В МАСШТАБЕ ВЕКТОР ИМПУЛЬСА ПОСЛЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

 <p>Слипание</p>	<p>Снаряд</p>  <p><math>\vec{p}_2 - ?</math> <math>\vec{p}_1</math> Взрыв</p>	 <p>Слипание</p>	<p>Снаряд</p>  <p><math>\vec{p}_2 - ?</math> <math>\vec{p}_1</math> Взрыв</p>
---	--	--	--

СРАВНИ МАССЫ СТОЛКНУВШИХСЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРИ ДВИЖЕНИИ ВДОЛЬ ОСИ ОХ

			
---	---	--	---

НАЙДИ (ИЛИ СРАВНИ) МОДУЛИ СКОРОСТИ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ТЕЛ

 <p><math>\vec{v}'_1 - ?</math> Пластичин <math>v_1 = 1 \text{ М/с}</math></p>	 <p><math>\vec{v}' - ?</math> Упругие шары <math>m_1 = m_2</math></p>	 <p><math>v_1 / v_2 - ?</math> Петарда в верхней точке: <math>v_0 = 0</math></p>	 <p><math>\vec{v}_2 - ?</math> <math>v_{1 \text{ отн}} = 1 \text{ М/с}</math> <math>m_2 = 2 m_1</math></p>
---	--	--	---

## РАССЧИТАЙ РАБОТУ УКАЗАННОЙ СИЛЫ

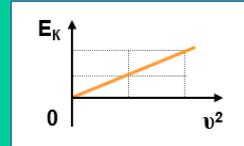
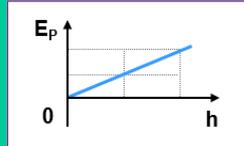
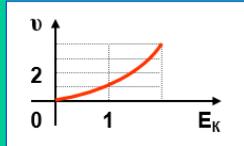
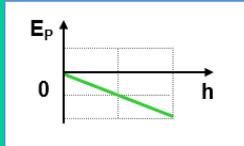
Сила тяги:  $F = 1 \text{ Н}$

Сила тяжести:  $F_T = 4 \text{ Н}$

Сила давления:  $F = 80 \text{ Н}$

Сила упругости:  $F = 10 \text{ Н}$

## УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ ( $m = \text{const}$ )



## ОЦЕНИ ПОЛНУЮ МЕХАНИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ $W_{\text{п}}$ ДЛЯ УКАЗАННЫХ ОБЪЕКТОВ

Акробат:  
 $m_1 = 20 \text{ кг}$   
 $U_1 = U_2 = 1 \text{ м/с}$

$W_{\text{п}}$ :  
 1) в ИСО «Кот»,  
 2) в ИСО «Птица»

$m_1 = 10 \text{ кг}$   
 $m_2 = 4 \text{ кг}$   
 $DB = 4 \text{ м}$   
 $\alpha = 60^\circ$   
 $U = 0$

$W_{\text{п}}$  относительно точки А:  
 1) обезьяны,  
 2) обезьяны и шеста.

# ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ. МОЩНОСТЬ

## РАССЧИТАЙ РАБОТУ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ТЕЛА ОТ ТОЧКИ С ДО ТОЧКИ Б

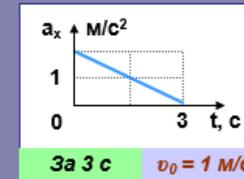
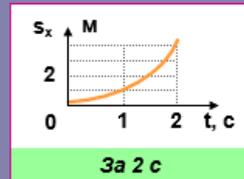
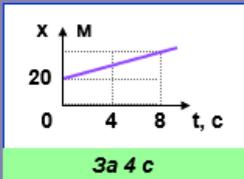
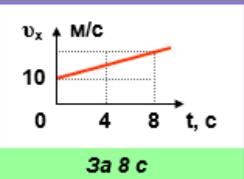
$m = 0,4 \text{ кг}$

$m = 0,2 \text{ кг}$

$m = 0,6 \text{ кг}$

$m = 420 \text{ г}$

## НАЙДИ РАБОТУ РЕЗУЛЬТИРУЮЩЕЙ СИЛЫ ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ТЕЛА С МАССОЙ $m = 1 \text{ кг}$



## ОЦЕНИ ВЕЛИЧИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ТЕЛО В ТОЧКЕ С

$E_{\text{к}}(C) - ?$   $v_B = 0$

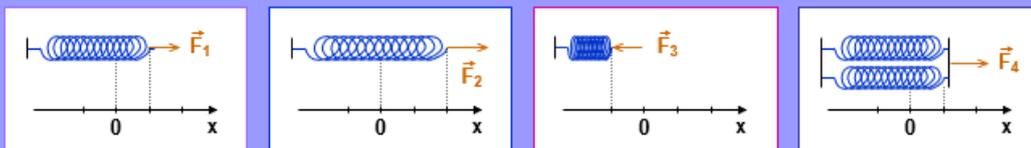
$v_C - ?$   $v_B = 0$

$y_{\text{max}}(C) - ?$   $v_B = 1 \text{ м/с}$

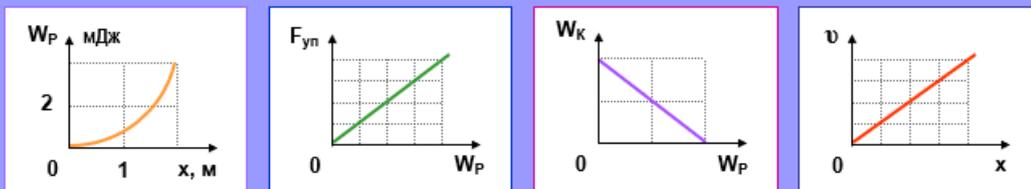
$E_{\text{п}}(C) - ?$   $v_C = 0$

## ЭНЕРГЕТИКА ТЕЛА НА ПРУЖИНЕ

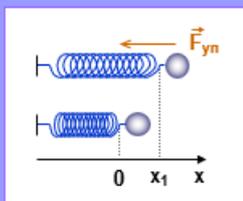
СРАВНИ ЭНЕРГИЮ ОДИНАКОВЫХ ПРУЖИН ( $x$  – УДЛИНЕНИЕ)



УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ ДЛЯ ТЕЛА НА ДЕФОРМИРУЕМОЙ ПРУЖИНЕ ( $x$  – УДЛИНЕНИЕ)



НАЙДИ КИНЕТИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ ШАРА В МОМЕНТЫ ЕГО НАИБОЛЬШЕЙ СКОРОСТИ



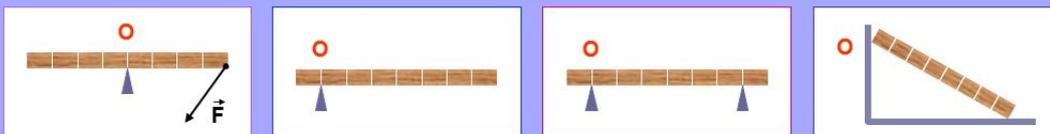
$t, c$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
$x, cm$	2	0	-2	-4	-2	0	2	4
$W_p, mJ$	0,2	0	0,2	0,8	0,2	0	0,2	0,8

## ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИКИ

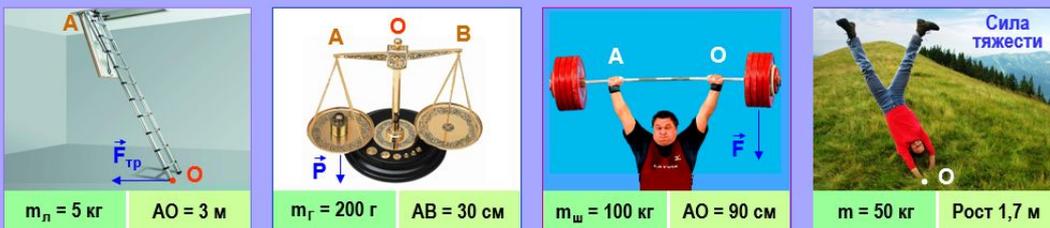
НАЗОВИ ВИДЫ РАВНОВЕСИЯ. ОБОСНУЙ ОТВЕТ



ПОКАЖИ ПЛЕЧИ СИЛ, СОЗДАЮЩИХ ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ МОМЕНТ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ O



НАЙДИ (ОЦЕНИ) ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ МОМЕНТ УКАЗАННОЙ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ O



### Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

# Практическая работа 5

## Основы МКТ. Идеальный газ

Цель: закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

Задания. Решение задач в классе.

1

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МКТ

**ЗАПОЛНИ КЛЕТКИ**

$\nu = \square / N_A$	$M = m_0 \cdot \square$	$M = M_r \cdot \square$	$M_r = m_0 / \square$
-----------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------

**ПРОКОММЕНТИРУЙ**

$M_r(O_2) = 32$	$\nu = 4$ моль	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$	$M(H_2) = 2 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$
-----------------	----------------	---	---

**ПРОДОЛЖИ. РАЗДЕЛИ НА ГРУППЫ ПО ТРЕМ ОСНОВАНИЯМ**

$[\nu] =$	$[M] =$	$[M_r] =$	$[N_A] =$
-----------	---------	-----------	-----------

**ЗАПИШИ В СТАНДАРТНОМ ВИДЕ**

0,002 кг/моль	$200 \cdot 10^{-29}$ кг	500 моль	$0,5 \cdot 10^9$ м
---------------	-------------------------	----------	--------------------

2

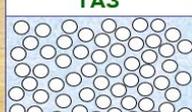
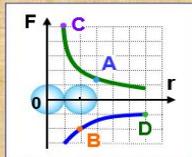
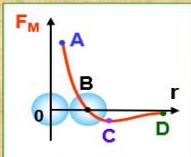
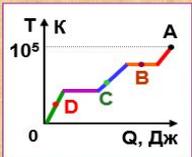
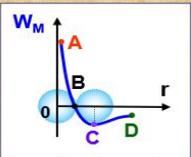
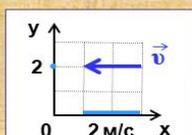
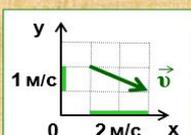
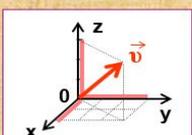
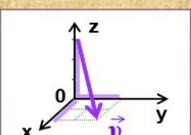
### ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ

**ЗАПОЛНИ КЛЕТКИ. УКАЖИ ЛИШНЕЕ**

$m = \square \cdot V$	$m = m_0 \cdot \square$	$m = M \cdot \square$	$m_0 = M / \square$
-----------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------

3

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛЕКУЛ

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ	<b>ГАЗ</b>  $W_k < W_p$	<b>ЖИДКОСТЬ</b>  $W_k > W_p$	<b>ТВЕРДОЕ ТЕЛО</b>  $W_k \approx W_p$	<b>ПЛАЗМА</b>  $W_k \gg W_p$
НАЗОВИ СОСТОЯНИЕ Вещества в указанных точках графика				
ДОПИШИ	$p = F / \square$	$n = \square / V$	$V = S \cdot \square$	$F_x \square = m v_x - m v_{0x}$
НАЙДИ МОДУЛЬ ВЕКТОРА СКОРОСТИ, ЗНАЯ ЕГО ПРОЕКЦИИ				

4

# ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ

ЗАПОЛНИ КЛЕТКИ И ПРОКОММЕНТИРУЙ

$$p = \frac{1}{3} n \cdot m_0 \square$$

$$p = \frac{2}{3} \bar{E}_k \square$$

$$\bar{E}_k = \frac{1}{2} \bar{v}^2 \square$$

$$\bar{v}^2 = \frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}{\square}$$

УКАЖИ МЕТОД МКТ

СКОРОСТИ АТОМОВ ( $v$ ) СЛУЧАЙНЫ, НО СРЕДНИЙ КВАДРАТ СКОРОСТИ ( $\bar{v}^2$ ) ЗАКОНОМЕРЕН

ДВИЖЕНИЕ КАЖДОГО АТОМА ХАОТИЧНО, НО СОСТОЯНИЕ ГАЗА ПРЕДСКАЗУЕМО

МАКРОЯВЛЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ СВЕДЕНЫ К МИКРОЯВЛЕНИЯМ

ДОПУСТИМЫЕ СОСТОЯНИЯ АТОМОВ РАВНОВЕРОЯТНЫ

УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ

Макрообъект

Микрообъект

Макроявление

Микроявление

Движение молекулы, столкновение атомов

Расширение газа, диффузия, текучесть

Атомы, молекулы, электроны

Газ, жидкость, твердое тело

Вероятность

Необходимость

Случайность

Предсказуемость

$\vec{v}_m$   $\vec{p}_m$   $E_k$  (МОЛЕКУ)

$\bar{v}^2$   $\bar{E}_k$   $\bar{v}$

$m_0$   $r_0$   $V_0$

$p_d$   $t^\circ$   $V$   $m$

5

# ТЕМПЕРАТУРА

Заполни клетки и прокомментируй

$$p = kT \square$$

$$\bar{E}_k = 3/2 \cdot k \square$$

$$v = \omega \square$$

$$\omega = 2\pi \square$$

Укажи статистические величины

Масса

Температура

Объем

Давление

Объясни физический смысл

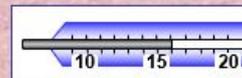
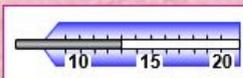
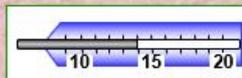
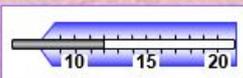
$$T = 0 \text{ К}$$

$$p = 10^5 \text{ Па}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

$$v = 500 \text{ м/с}$$

Какой термометр показывает температуру, что была в среду в 3 часа дня?



День недели	6 часов утра	9 часов утра	12 часов дня	3 часа дня	6 часов вечера
Понедельник	15°	17°	20°	21°	19°
Вторник	15°	15°	15°	10°	9°
Среда	9°	10°	14°	13°	15°
Четверг	9°	11°	14°	17°	20°

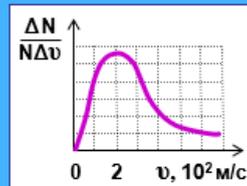
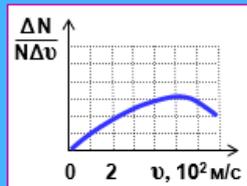
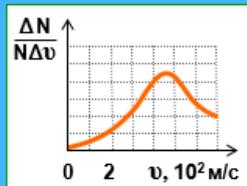
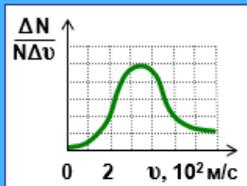
Заполни клетки и прокомментируй

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} \square T$$

$$\bar{E}_k = \frac{1}{2} \square \bar{v}^2$$

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{3kT}{\square}}$$

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{3RT}{\square}}$$

Азот остывает в герметичном сосуде. Укажи графики, на которых  $t_{\text{max}}^{\circ}$  и  $t_{\text{min}}^{\circ}$ 

По таблице найди наиболее вероятную скорость молекул и соотнеси ее с графиком

Интервал $\Delta v$ , м/с	0 – 100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	400 – 500	500 – 600	600 – 700	700 – 800
Доля молекул, %	1,4	5,1	16,5	22,4	21,6	16,1	9,2	4,8

Вырази формулой

Давление выросло на 20 Па

Температура неизменна

Объем уменьшился вдвое

Число атомов выросло на 120%

## ИЗОПРОЦЕССЫ

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
НАЗОВИ ПРОЦЕСС	$p = 10^6 / V$	$p = 100T$	$V = T \cdot 10^{-3}$	$pV^2 = 2$
НАЗОВИ ПРОЦЕССЫ				
ИСПРАВЬ: УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ГРАФИКА И ФОРМУЛЫ	 $p = C \cdot T$	 $pV = C$	 $V = C \cdot T$	 $V = C \cdot T^2$
КАК ИЗМЕНЯЮТСЯ V, p, T?				
НАЙДИ ОБЩЕЕ И РАЗЛИЧНОЕ В ПРОЦЕССАХ			 Для ГЕЛИЯ $p_1 = 1 \text{ атм}$ $p_2 = 1 \text{ атм}$	 Для $m = 1 \text{ кг}$ $V_1 = 1 \text{ л}$ $V_2 = 1 \text{ л}$

## Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично</b> (5)	Соответствие газовых законов составлено без ошибок
<b>Хорошо</b> (4)	Соответствие газовых законов – с 1-2 ошибками
<b>Удовлетворительно</b> (3)	Соответствие газовых законов – с 3-4 ошибками
<b>Неудовлетворительно</b> (2)	Соответствие газовых законов – с 5 и более ошибками

# Практическая работа 6

## Основы термодинамики

Цель: закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

Задания. Решение задач в классе.

### 9 ПОНЯТИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$U = \frac{i}{2} RT \square$	$U = \bar{\epsilon}_k \cdot \square$	$A' = \Delta V \cdot \square$	$Q = mc \cdot \square$
ПРОКОММЕНТИРУЙ	$c = 120 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	$\Delta U = -200 \text{ Дж}$	$\lambda = 25 \text{ кДж}/\text{кг}$	$U = \frac{5}{2} \nu RT$
НАЙДИ ВНУТРЕНнюю ЭНЕРГИЮ 1 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА В СОСТОЯНИИ 1				
НАЙДИ РАБОТУ 1 МОЛЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ПРИ ПЕРЕХОДЕ 1-2				

### 10 ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

Найди  $\Delta U$  для 1 МОЛЬ одноатомного идеального газа на участке 1-2

Найди работу (по модулю) 1 МОЛЬ идеального газа за цикл			
Определи, на каком участке цикла идеальный газ получает количество теплоты			

11

## ИДЕАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ЗАПОЛНИ КЛЕТКИ

$$\eta = \frac{A'}{\square}$$

$$\square = Q_1 - Q_2$$

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{\square}$$

$$\Delta U = \square - A'$$

НАЙДИ КПД

 $\eta - ?$ 

$$A' = 2 \text{ кДж}$$

$$Q_1 = 5 \text{ кДж}$$

 $\eta_{\max} - ?$ 

$$T_H = 500 \text{ К}$$

$$T_X = 300 \text{ К}$$

 $\eta_{\max} - ?$ 

$$t_2 = -23 \text{ }^\circ\text{C}$$

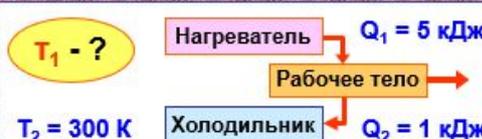
$$t_1 = 227 \text{ }^\circ\text{C}$$

 $\eta - ?$ 

$$Q_H = 6 \text{ кДж}$$

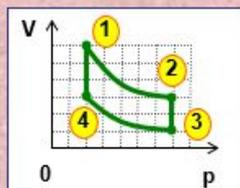
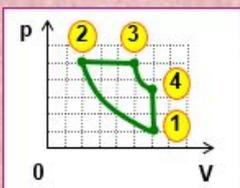
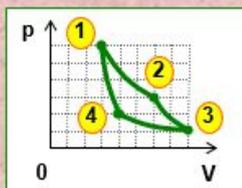
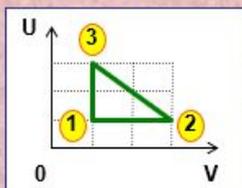
$$Q_X = 5 \cdot 10^4 \text{ Дж}$$

НАЙДИ ВЕЛИЧИНЫ

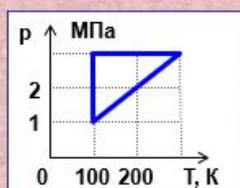
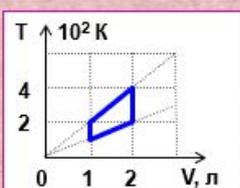
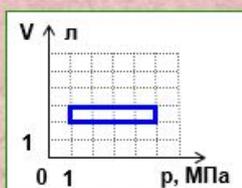
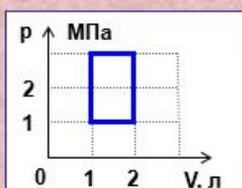
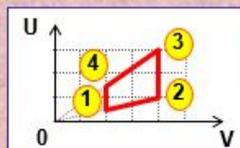
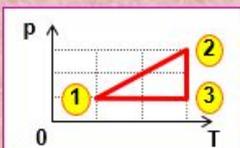
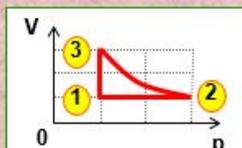
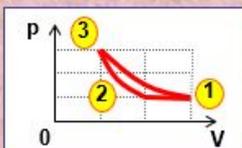


12

## ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

На каких участках цикла изменение внутренней энергии газа  $\Delta U$  наибольшее?

В каком цикле работа 1 моль идеального газа максимальна?

На каких участках к азоту ( $N_2$ ) подводится наибольшее количество теплоты?

## Критерии оценивания

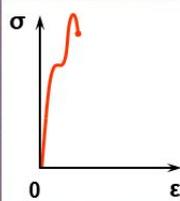
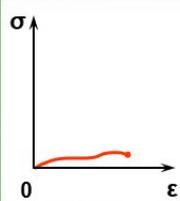
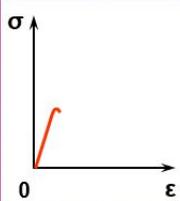
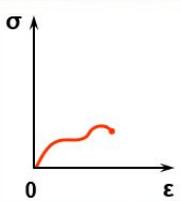
Оценка	Критерии
<b>Отлично</b> (5)	5 задач решено правильно
<b>Хорошо</b> (4)	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно</b> (3)	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно</b> (2)	2 и менее задачи решено правильно

## Практическая работа 7 Свойства паров

*Цель:* закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

*Задания.* Решение задач в классе.

15 **СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ**

<b>ДЕЙСТВИЯ</b>	I	II	III	IV
<b>ДОПИШИ</b>	$\epsilon = \Delta L / \square$	$\sigma = F / \square$	$\sigma = E \cdot \square$	$F_y = k \cdot \square$
<b>ПРОДОЛЖИ</b>	$[\Delta L] =$	$[\epsilon] =$	$[\sigma] =$	$[E] =$
<b>ПРОКОММЕНТИРУЙ</b>	$\sigma = 10^{11}$ Па	$\epsilon = 1$	$\Delta L = -2$ см	$E = 10^{11}$ Па
<b>УКАЖИ ДИАГРАММУ ДЛЯ:</b> 1) СТАЛИ, 2) СВИНЦА, 3) РЕЗИНЫ, 4) СТЕКЛА.				
<b>ПАРАМЕТРЫ</b>	СВИНЕЦ	СТЕКЛО	СТАЛЬ	РЕЗИНА
<b>E, ГПА</b>	17	56	200	0,001
<b><math>\sigma_{пч}</math>, ГПА</b>	0,02	0,1	0,4	0,01

Критерии оценивания: данная практическая работа не оценивается

## Практическая работа 8 Свойства жидкостей

*Цель:* закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

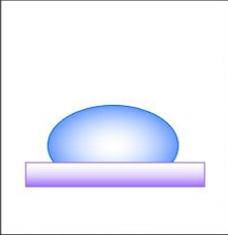
*Задания.* Решение задач в классе.

14 **СВОЙСТВА ЖИДКОСТИ**

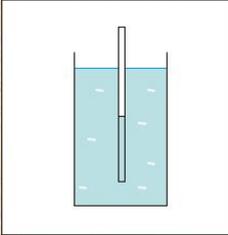
**Прокомментируй**

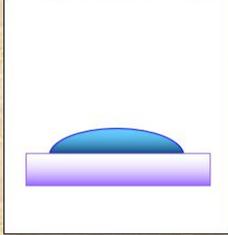
$F_{п} = \sigma_{п} \cdot L$	$\sigma_{п} = 73$ мН/м	$h = \frac{2\sigma_{п}}{\rho g R}$	$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_N = 0$
------------------------------	------------------------	------------------------------------	---

**Смачивание или несмачивание?**









**Установи отношения «причина-следствие» и «явление-сущность»**

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  
МОЛЕКУЛ

ПОВЕРХНОСТНОЕ  
НАТЯЖЕНИЕ

СМАЧИВАНИЕ

КАПИЛЛЯРНЫЕ  
ЯВЛЕНИЯ

**Объясни наблюдаемое с точки зрения молекулярной гипотезы**



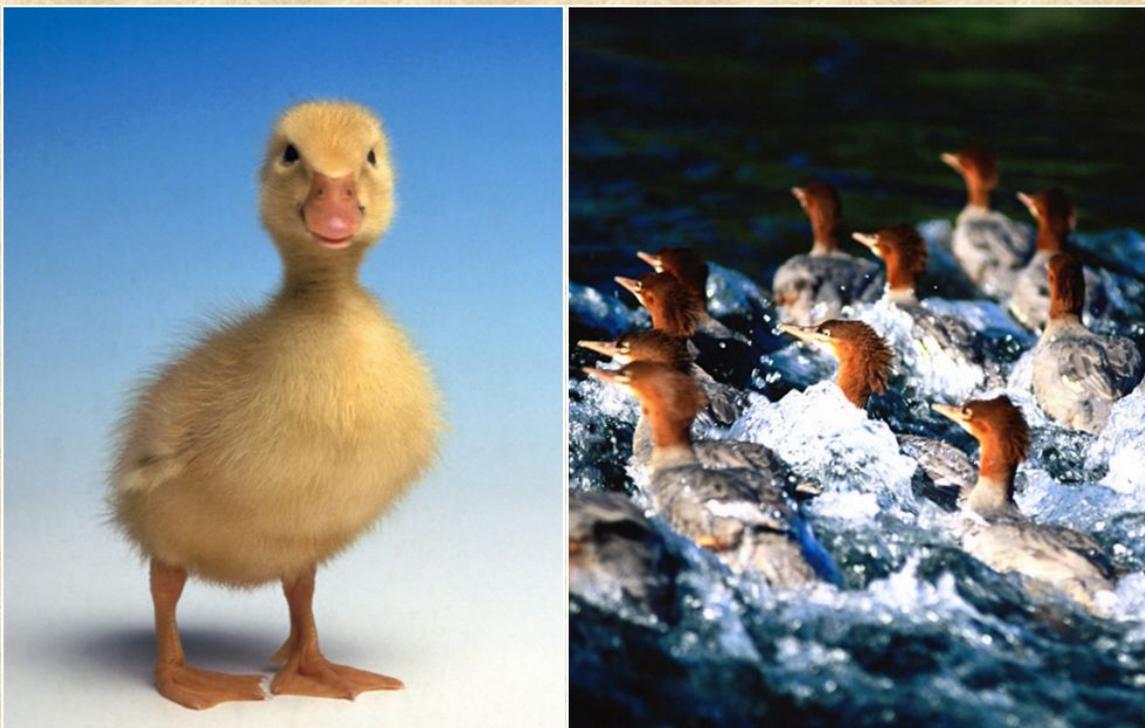
**Объясни наблюдаемое с точки зрения молекулярной гипотезы**



Объясни наблюдаемое с точки зрения молекулярной гипотезы



Объясни наблюдаемое с точки зрения молекулярной гипотезы



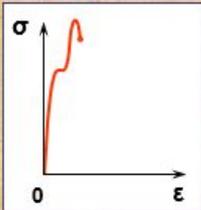
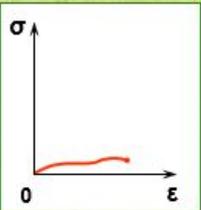
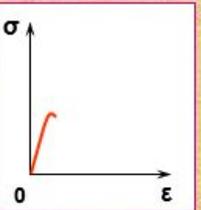
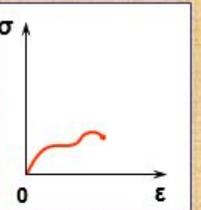
Критерии оценивания: данная практическая работа не оценивается.

## Практическая работа 9 Свойства твердых тел

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе. Анализ увиденного эксперимента.

15 **СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ**

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$\epsilon = \Delta L / \square$	$\sigma = F / \square$	$\sigma = E \cdot \square$	$F_y = k \cdot \square$
ПРОДОЛЖИ	$[\Delta L] =$	$[\epsilon] =$	$[\sigma] =$	$[E] =$
ПРОКОММЕНТИРУЙ	$\sigma = 10^{11}$ Па	$\epsilon = 1$	$\Delta L = -2$ см	$E = 10^{11}$ Па
УКАЖИ ДИАГРАММУ ДЛЯ: 1) СТАЛИ, 2) СВИНЦА, 3) РЕЗИНЫ, 4) СТЕКЛА.				
ПАРАМЕТРЫ	СВИНЕЦ	СТЕКЛО	СТАЛЬ	РЕЗИНА
E, ГПА	17	56	200	0,001
$\sigma_{пч}$ , ГПА	0,02	0,1	0,4	0,01

Изучение капиллярных явлений,  
обусловленных поверхностным натяжением жидкости

Демонстрация эксперимента. Электронный ресурс. Точка доступа  
[\[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=344:2009-08-22-12-05-44&catid=39:23-&Itemid=99\]](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=344:2009-08-22-12-05-44&catid=39:23-&Itemid=99)

Критерии оценивания: данная практическая работа не оценивается.

## Практическая работа 10 Электрическое поле

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе.

Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

# ЗАКОНЫ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ. НАЙДИ ЛИШНЕЕ	$F = k q_1  \cdot  q_2  / \square$	$F = G \cdot m_1 m_2 / \square$	$q_1 + q_2 + \dots = \square$	$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = \square$
УКАЖИ НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ШАР А				
НАЙДИ ЗАРЯД ШАРА А ПОСЛЕ КОНТАКТА С ТАКИМИ ЖЕ ДРУГИМИ				
ОБЪЯСНИ МИКРО-МЕХАНИЗМ ЯВЛЕНИЯ				

17	НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ			
ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$E = k \square / R^2$	$\vec{F} = q \square$	$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots = \square$	$\square = k q_1  \cdot  q_2  / R^2$
НАЗОВИ ЗНАКИ ЗАРЯДОВ И ВИД ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ				
НАЗОВИ ЗНАКИ ЗАРЯДОВ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНА НАПРЯЖЕННОСТЬ В ТОЧКЕ А				
СРАВНИ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЗАРЯД +q В ТОЧКАХ 1 И 2				
ОПРЕДЕЛИ ТРАЕКТОРИЮ И ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯДА В ПОЛЕ				

# ПРОВОДНИКИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
СРАВНИ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ В ТОЧКАХ А и В (СФЕРА МЕДНАЯ)				
ОПРЕДЕЛИ ЗНАКИ ЗАРЯДОВ СТАЛЬНЫХ ФИГУР НА ВТОРОМ ЭТАПЕ	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p>
УКАЖИ И ОБОСНУЙ НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ МЕДНОГО ШАРА (БЕЗ УЧЕТА mg)	<p><math>q_{ш} = 0</math></p>	<p><math>q_{ш} = 0</math></p>	<p><math>q_{ш} = 0</math></p>	

# ДИЭЛЕКТРИКИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
СРАВНИ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ В ТОЧКАХ А и В (ШАР ЯНТАРНЫЙ)				янтарная сфера 
ОПРЕДЕЛИ ЗНАКИ ЗАРЯДОВ ПЛАСТИН ИЗ СТЕКЛА (ХРОМА) НА ВТОРОМ ЭТАПЕ	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p>
УКАЖИ И ОБОСНУЙ НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ КАПЛИ МАСЛА (СИЛОЙ ТЯЖЕСТИ ПРЕНЕБРЕЧЬ)	<p><math>q_{м} = 0</math></p>	<p><math>q_{м} = 0</math></p>	<p><math>q_{м} = 0</math></p>	

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$A = \square q (d_1 - d_2)$	$A = -\Delta W \square$	$W_p = E \cdot q \cdot \square$	$W_p = kq_1q_2/(\epsilon \square)$
СРАВНИ РАБОТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ЗАРЯДА ПО ДВУМ ЛИНИЯМ				
СРАВНИ РАБОТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ЗАРЯДА ПО ДВУМ ЛИНИЯМ				
СРАВНИ КИНЕТИЧЕСКИЕ ЭНЕРГИИ ЗАРЯДА В ТОЧКАХ А И В				

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
СРАВНИ ПОТЕНЦИАЛЫ И СИЛЫ ДЕЙСТВИЯ ПОЛЯ НА ЗАРЯД В ТОЧКАХ А И В				
НАЗОВИ ЗНАКИ ЗАРЯДОВ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНЫ ПОТЕНЦИАЛЫ В ТОЧКАХ А И В	$\Phi_A = 6 \text{ В}$ $\Phi_B = 3 \text{ В}$	$\Phi_A = 0$ $\Phi_B = 5 \text{ В}$	$\Phi_A = -3 \text{ В}$	$\Phi_B = +1 \text{ В}$ $\Phi_A = -1 \text{ В}$
СРАВНИ ПОТЕНЦИАЛЫ И НАПРЯЖЕННОСТИ В ТОЧКАХ А И В				
СРАВНИ СКОРОСТИ ЗАРЯДА В ТОЧКАХ А И В ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ	$1 \text{ В}$ $1/2 \text{ В}$ $1/4 \text{ В}$	$0$ $-1 \text{ В}$ $-2 \text{ В}$	$\Phi_2 = +100 \text{ В}$ $\Phi_1 = -100 \text{ В}$	

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
СРАВНИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЕМКОСТИ СИСТЕМ ПРОВОДНИКОВ				
НАЙДИ ЕМКОСТЬ СИСТЕМЫ А-В ОДИНАКОВЫХ КОНДЕНСАТОРОВ, ЕСЛИ C₁ = 1 мкФ				
СРАВНИ НАПРЯЖЕНИЯ МЕЖДУ ОДИНАКОВЫМИ ПЛАСТИНАМИ				
СРАВНИ ЭНЕРГИИ КОНДЕНСАТОРОВ				

Практическая работа 11

Законы постоянного тока

Цель: закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

Задания. Решение задач в классе.

Заполни клетки и прокомментируй

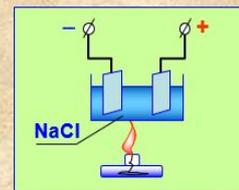
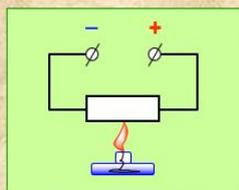
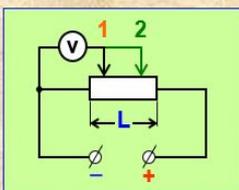
$I = \Delta q$

$U = E$

$R = R_0(1 \pm \text{})$

$I = q_0 n S$

Установи соответствие схемы, формулы и графика

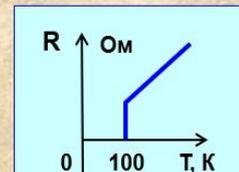
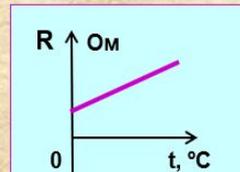
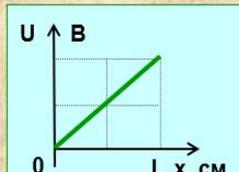
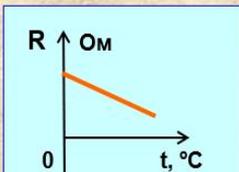


$R = R_0(1 - \alpha \cdot t)$

$F = q \cdot E$

$U = E \cdot x$

$R = R_0(1 + \alpha \cdot t)$



ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
НАЙДИ СОПРОТИВЛЕНИЕ УЧАСТКА АВ				
УКАЖИ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОКАЗАНИЯХ ПРИБОРОВ				
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ГРАФИКА И СХЕМЫ	 	 	 	 

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
НАЙДИ СИЛУ ТОКА, ЕСЛИ: $\epsilon = 1 \text{ В}$ , $r = 1 \Omega$ , $R_1 = 2 \Omega$				
СРАВНИ ПОКАЗАНИЯ АМПЕРМЕТРОВ				
НАЗОВИ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОКАЗАНИЯХ ПРИБОРОВ				

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
СРАВНИ ТЕРМОВУЮ МОЩНОСТЬ В РЕЗИСТОРАХ: $R_1 = 1 \Omega, R_2 = 2 \Omega$				
НАЗОВИ ИЗМЕНЕНИЯ В НАКАЛЕ ЛАМПЫ. РЕЗИСТОРЫ И ИСТОЧНИКИ ТОКА ОДИНАКОВЫ				
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ГРАФИКА И СХЕМЫ	 	 	 	 

## Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

## Практическая работа 12

## Электрический ток в полупроводниках

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе.

**Критерии оценивания:** Данная практическая работа не оценивается

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
НАЙДИ ОШИБКУ				
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ГРАФИКА И СХЕМЫ				

## Практическая работа 13 Магнитное поле

**Цель:** закрепить изученный ранее материал, получить новые знания.

**Задания.** Защита подготовленных рефератов.

Каждый обучающийся защищает свой реферат индивидуально, по очереди, соответствующей списку группы в журнале. Рассказ сопровождается красочной презентацией. По окончании выступления присутствующие задают вопросы, на которые отвечает докладчик. После защиты реферат сдается преподавателю. Оценки выставляются в соответствии с заявленными критериями и озвучиваются по окончании всех выступлений.

### Критерии оценивания

№	Критерий	Баллы		
		0	3	5
1	Оформление реферата соответствует предъявляемым требованиям			
2	Титульный лист оформлен в соответствии требованиями			
3	Реферат состоит из введения, не менее двух глав с подпунктами в каждой главе ; есть выводы, список источников			
4	Во введении дано описание актуальности темы исследования, цели и задачи реферата			
5	В основной части излагается суть реферата			
6	В заключении описаны выводы по теме			
7	Список литературы включает в себя не менее 10 источников			
8	Реферат оформлен на листах А4, текст напечатан на одной стороне с 1,5 интервалом			
9	Параметры шрифта: гарнитура шрифта – Times New Roman, начертание – обычный, кегль шрифта – 14 пунктов, цвет текста – авто (черный)			

10	Параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки – 1,25 мм, межстрочный интервал – полуторный			
11	Поля всех остальных страниц: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля – 30 мм, правого – 15 мм			
12	Страницы нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Порядковый номер ставят вверху страницы, по центру. Титульный лист без нумерации			
13	Заголовки пунктов и подпунктов начинаются с новой страницы, располагаются по центру, выделяются жирным шрифтом. Точка в конце заголовка не ставится			
14	Ссылки на источники следует указывать в квадратных скобках, например, [1 – 3], где 1 – 3 порядковые номера источников, указанных в списке литературы			
15	Список литературы оформляется в алфавитном порядке фамилий авторов			
16	Презентация оформлена в соответствии с темой			
17	В презентации читаемые слайды, текстом не перегружены			
18	В презентации используются картинки в соответствии с темой			
19	В презентации не менее 10 слайдов			
20	Время выступления не превышает 7 минут			

## Практическая работа 14 Электромагнитная индукция

*Цель:* закрепить теоретический материал.

**Задания.** Устный ответ обучающихся с взаимоконтролем.

Каждая микрогруппа обучающихся (8-10 чел.) выходит к доске с перечнем вопросов. Каждый по очереди отвечает на заданный вопрос. Если обучающийся не отвечает на вопрос, то вопрос переходит к следующему ученику микрогруппы. Каждый отвечает на пять случайных вопросов. Все полученные оценки складываются и делятся на количество вопросов (5). По полученному среднему баллу выставляется оценка.

### Перечень вопросов

1. Механическое движение. Определение. Примеры.
2. Материальная точка.
3. Система отсчёта. Примеры.
4. Траектория.
5. Путь. Перемещение. Проекция перемещения.
6. Скорость равномерного движения. Определение. Единица измерения. Прибор. График.
7. Уравнение и график перемещения при равномерном движении.
8. Уравнение и график координаты при равномерном движении.
9. Средняя путевая скорость.
10. Мгновенная скорость.
11. Ускорение. Определение. Формула. Прибор для измерения. График.

12. Формула и график скорости при равноускоренном прямолинейном движении.
13. Формула и график координаты при равноускоренном прямолинейном движении.
14. Формула и график перемещения при равноускоренном прямолинейном движении.
15. Свободное падение тел.
16. Формулы перемещения, скорости и координаты при свободном падении тела.
17. Угловая скорость. Линейная скорость.
18. Частота обращения. Период обращения.
19. Угловая скорость. Центробежное ускорение.
20. Инерция. Инерциальная система отсчёта.
21. Первый закон Ньютона.
22. Сила. Определение, единица измерения.
23. Второй закон Ньютона.
24. Третий закон Ньютона.
25. Закон всемирного тяготения.
26. Сила тяжести.
27. Ускорение свободного падения.
28. Особенности силы упругости.
29. Особенности силы трения.
30. Теорема о кинетической и потенциальной энергии.
31. Момент силы. Плечо силы.
32. Основные положения МКТ.
33. Закон сохранения импульса.
34. Основные положения термодинамики.
35. Испарение и конденсация.
36. Свойства жидкостей.
37. Свойства твердых тел.
38. Закон сохранения заряда.
39. Закон Кулона.
40. Принцип работы крутильных весов.
41. Закон Ома для участка цепи.
42. Электродвижущая сила.
43. Закон Ома для полной цепи.
44. Закон Ампера.
45. Сила Лоренца.

Критерии оценивания:

Оценка	Средний балл
<b><i>Отлично</i></b> (5)	4,5 – 5,0
<b><i>Хорошо</i></b> (4)	3,5 – 4,4
<b><i>Удовлетворительно</i></b> (3)	2,5 – 3,4
<b><i>Неудовлетворительно</i></b> (2)	0 – 2,4

# Практическое занятие 15

## Механические колебания

Цель: закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

Задания. Решение задач в классе

**3 ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ МАЯТНИКОВ И КОЛЕБАНИЙ**

ЗАПОЛНИ КЛЕТКИ. РАЗДЕЛИ ФОРМУЛЫ НА ДВЕ ГРУППЫ

$\omega_0 = \sqrt{g / \square}$        $\omega_0 = \sqrt{k / \square}$        $T = 2\pi / \square$        $\nu = 1 / \square = \omega_0 / \square$

**СРАВНИ ЦИКЛИЧЕСКИЕ ЧАСТОТЫ ДВУХ НИТЯНЫХ МАЯТНИКОВ**

**СРАВНИ ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ ДВУХ ПРУЖИННЫХ МАЯТНИКОВ**

**4 ГАРМОНИЧЕСКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ**

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV																								
ДОПИШИ	$a_x = \square \cdot x$	$x = x_m \cos \square t$	$W = \frac{k \cdot \square}{2} + \frac{m \cdot \square}{2}$	$W = \frac{k \cdot \square}{2} = \frac{m \cdot \square}{2}$																								
НАЙДИ АМПЛИТУДУ КОЛЕБАНИЙ $x_m$	 $x = 0,05 \cos 3t$	 $a_x = -\cos \pi t$																										
ОПРЕДЕЛИ ЧИСЛО КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА ЗА 1 С																												
НАЗОВИ НАИБОЛЬШУЮ СКОРОСТЬ ШАРА В ПРОЦЕССЕ КОЛЕБАНИЙ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t, c</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x, cm</td> <td>2,83</td> <td>0</td> <td>-2,83</td> <td>-4</td> <td>-2,83</td> <td>0</td> <td>2,83</td> <td>4</td> <td>2,83</td> <td>0</td> <td>-2,83</td> </tr> </tbody> </table>				t, c	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x, cm	2,83	0	-2,83	-4	-2,83	0	2,83	4	2,83	0	-2,83
t, c	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																	
x, cm	2,83	0	-2,83	-4	-2,83	0	2,83	4	2,83	0	-2,83																	

Критерии оценивания: данная практическая работа не оценивается.

# Практическое занятие 16

## Упругие волны

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе

**11 СВОЙСТВА ВОЛН**

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ РИСУНКОВ, ГРАФИКОВ И ФОРМУЛ	Максимум интерференции	Минимум интерференции	Отражение волны	Преломление волны
	$\sin\alpha/\sin\beta = v_1/v_2$	$\Delta d = \lambda k, k = 0, 1, \dots$	$\Delta d = \lambda(2k + 1)/2$	$\alpha = \gamma$
НАЙДИ ОШИБКУ				
УКАЖИ СРЕДУ, ГДЕ СКОРОСТЬ ВОЛНЫ НАИБОЛЬШАЯ				

Критерии оценивания: данная практическая работа не оценивается

# Практическое занятие 17

## Электромагнитные колебания

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе.

**6 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ АВТОКОЛЕБАНИЯ**

Укажи систему, в которой возможны автоколебания

--	--	--	--

Заполни таблицу

	В МОМЕНТ ВРЕМЕНИ		
	$t = T/8$	$t = T/4$	$t = 5T/6$
1. Знак заряда нижней обкладки конденсатора			
2. Энергия в L - C контуре сосредоточена			
3. Линии вихревого электрополя направлены			
4. Транзистор открыт / закрыт			

По показаниям приборов построены таблица и график. Найди емкость конденсатора

	$t, \cdot 10^{-4} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5
	$i, \text{ А}$	0	1,41	2	1,41	0	-1,41
	$t, \cdot 10^{-4} \text{ с}$	6	7	8	9	10	11
	$i, \text{ А}$	-2	-1,41	0	1,41	2	1,41

7

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ**

Заполни пропуски. Установи причинно-следственные связи

$\Phi = BS \cos \square$

$\omega = 2\pi \cdot \square$

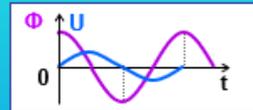
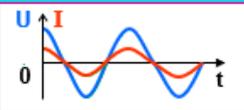
$\square = -\Phi'$

$e = \epsilon_m \sin \square$

Найди разность фаз колебаний величин

$\Phi = 0,05 \cos 4t$

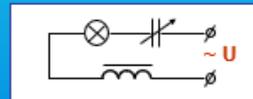
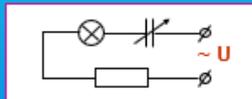
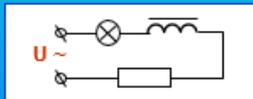
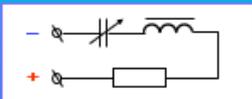
$u = 100 \cos (\pi t)$



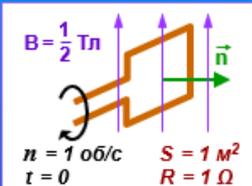
$e = 10 \cos (4t - \pi/2)$

$i = -0,5 \sin (\pi t)$

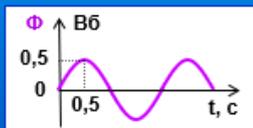
Укажи схему, в которой возможен резонанс



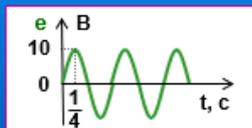
Внеси изменения в графики и формулы, чтобы они соответствовали рисунку



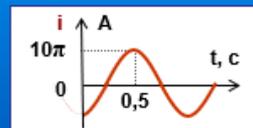
$\Phi = 0,05 \sin 2\pi t$



$e = 10\pi \sin \pi t$



$i = 10\pi \cos 2\pi t$



9

**НАГРУЗКА В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$i = u \square L \omega$	$i = \square / z$	$z = \sqrt{(x_L - x_C)^2 + \square}$	$u^2 = u_R^2 + (u_L \square u_C)^2$
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ СХЕМ, ГРАФИКОВ И ФОРМУЛ  ( $\omega = 0 \div 50$ Гц)				
	$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$	$X_C = 1/(\omega C)$	$X_L = \omega L$	$R = R_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t)$
СРАВНИ АМПЛИТУДЫ СИЛЫ ТОКА $I_m$  $U_1 = 20$ В $U_2 = 20 \cdot \cos 100\pi t$				
				$L = 1$ мГн $C = 1$ мФ

Заполни пропуски. Прокомментируй. Разбей на группы

$$e = \square \Phi' = \varepsilon_m \sin \square t$$

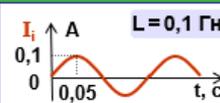
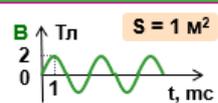
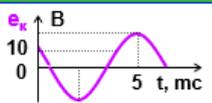
$$\varepsilon_m = \square BS\omega$$

$$k = \frac{U_2}{U_1} \approx \frac{e_1}{e_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

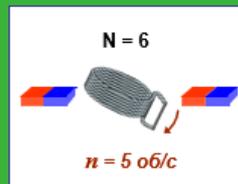
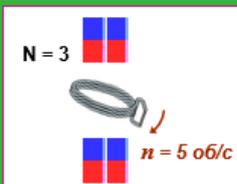
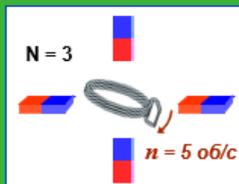
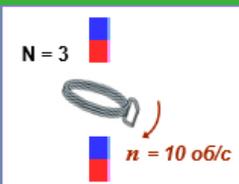
$$U_1 \cdot I_1 \approx U_2 \cdot I_2$$

Найди амплитуду ЭДС при вращении металлического кольца в магнитном поле ( $R_k = 2 \Omega$ )

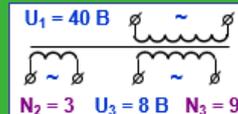
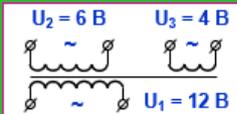
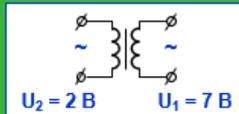
$$e_k = 100 \sin 2\pi t$$
  
 $S = 2 \text{ см}^2$



Укажи катушку с наименьшей амплитудой силы тока. Магниты одинаковы



Расставь рисунки по возрастанию коэффициента трансформации



## Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

## Практическая работа 18

### Электромагнитные волны

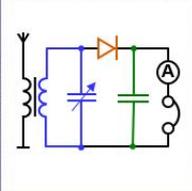
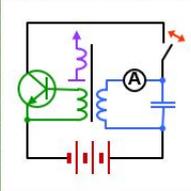
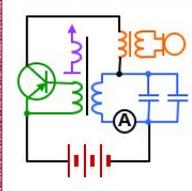
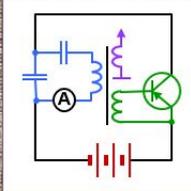
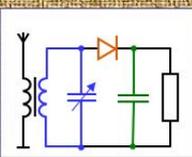
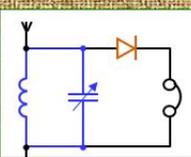
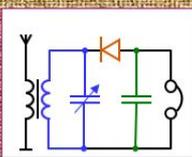
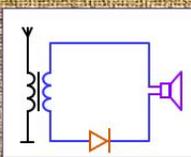
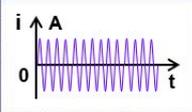
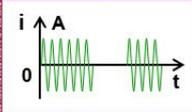
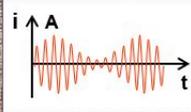
**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

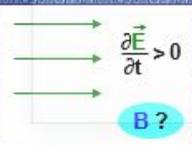
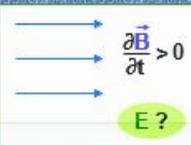
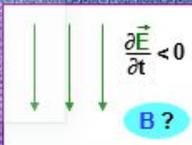
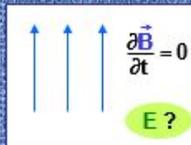
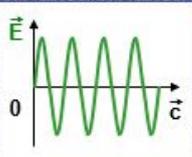
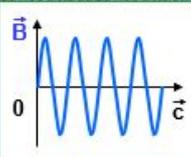
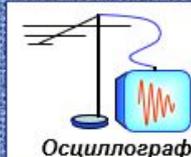
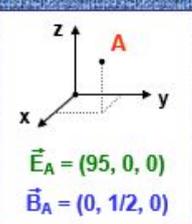
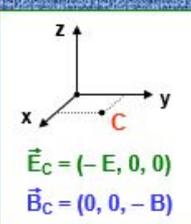
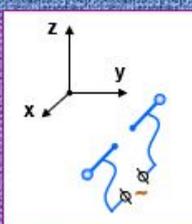
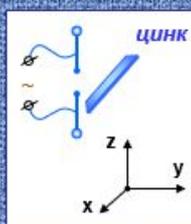
**Задания.** Решение задач в классе.

**12 ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН. ОПЫТЫ ГЕРЦА**

**ОБЪЯСНИ НАБЛЮДАЕМОЕ**

<b>ДОПИШИ</b>	$I = \Delta W / (\Delta t \cdot \square)$	$I = k \cdot \omega \square$	$\omega_0 = 1 / \sqrt{L \square}$	$v = \lambda \cdot \square$
<b>НАЗОВИ УСТРОЙСТВО, ИЗЛУЧАЮЩЕЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ (ЭМВ)</b>				
<b>РАССТАВЬ ИЗЛУЧАТЕЛИ ПО ВОЗРАСТАНИЮ ДАЛЬНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ЭМВ</b>				
<b>УКАЖИ ОПЫТ, В КОТОРОМ НАБЛЮДАЕТСЯ ИСКРА В РЕЗОНАТОРЕ</b>				

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
УСТАНОВИ ОТНОШЕНИЯ ОБЩЕЕ-ЧАСТНОЕ	Фазовая модуляция колебаний	Изменение характеристик колебаний	Амплитудная модуляция колебаний	Частотная модуляция колебаний
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ СХЕМ, ГРАФИКОВ И ФОРМУЛ (КОНДЕНСАТОРЫ И КАТУШКИ ОДИНАКОВЫ)				
	$T = 2\pi\sqrt{LC}$	$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2LC}}$	$v = \frac{1}{\pi\sqrt{2LC}}$	$\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
УКАЖИ ДЕЙСТВУЮЩИЙ РАДИО-ПРИЕМНИК				
				

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ОБЪЯСНИ ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	$E = 100 \text{ Н/Кл}$	$B = 0,01 \text{ Тл}$	$\frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = 2 \text{ Н/(Кл}\cdot\text{с)}$	$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = -25 \text{ Тл/с}$
ОПРЕДЕЛИ НАПРАВЛЕНИЕ ЛИНИЙ ДЛЯ ВИХРЕВЫХ ПОЛЕЙ				
УКАЖИ, КАК ОРИЕНТИРОВАН ИЗЛУЧАТЕЛЬ ГЕРЦА			Резонатор 	 Осциллограф
НАЗОВИ Ось, ВДОЛЬ КОТОРОЙ ДВИЖЕТСЯ ЭЛЕКТРО-МАГНИТНАЯ ВОЛНА	 $\vec{E}_A = (95, 0, 0)$ $\vec{B}_A = (0, 1/2, 0)$	 $\vec{E}_C = (-E, 0, 0)$ $\vec{B}_C = (0, 0, -B)$		 цинк

## Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

# Практическая работа 19

## Природа света

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе.

**16 ЗАКОНЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ**

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$\alpha = \gamma$	$\sin \alpha = \sin \beta = n$	$\sin \alpha = 1/n$	$n = v_1/v_2 = n_1/n_2$
ПОСТРОЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТА				
УКАЖИ ДАЛЬНЕЙШИЙ ХОД ЛУЧА (СРЕДЫ: ВОЗДУХ И СТЕКЛО)				
НАЗОВИ НЕВОЗМОЖНЫЕ СИТУАЦИИ				
СРАВНИ ОСВЕЩЕННОСТЬ ЭКРАНА В ТОЧКАХ А, В, С (призмы стеклянные высотой 4 см)				

**17 ЛИНЗЫ. ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$	$D = \frac{1}{F}$	$\Gamma = \frac{1}{d}$	$\Gamma = \frac{1}{h}$
ПОСТРОЙ ДАЛЬНЕЙШИЙ ХОД ЛУЧА В ТОНКОЙ ЛИНЗЕ				
УКАЖИ ОБЛАСТЬ, ГДЕ НАХОДИТСЯ ИЗОБРАЖЕНИЕ СТРЕЛКИ				
НАЗОВИ ДВА ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА, ЗАКРЫТЫХ ШИРМОЙ				

## Критерии оценивания

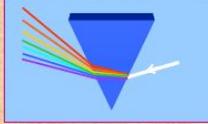
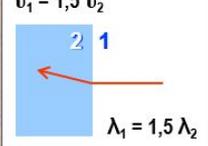
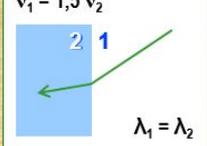
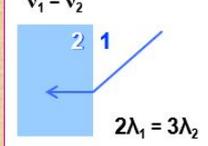
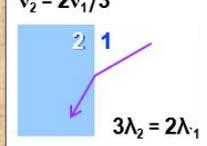
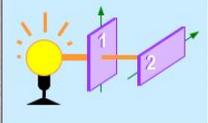
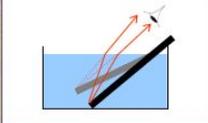
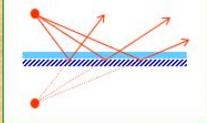
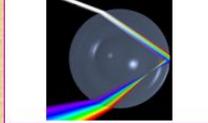
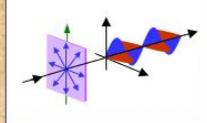
Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

## Практическое занятие 20 Волновые свойства света

*Цель:* закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

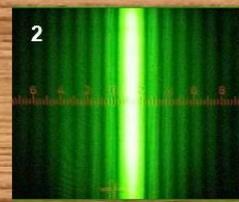
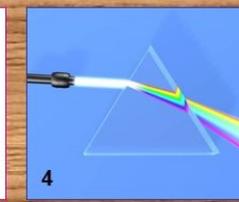
*Задания.* Решение задач в классе.

18 ДИСПЕРСИЯ И ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
НАЗОВИ НЕВОЗМОЖНОЕ ДЛЯ ПРИЗМЫ ИЗ СТЕКЛА	воздух 			вода  стекло
ИСПРАВЬ ОШИБКИ (1 – вакуум, 2 – среда с $n = 1,5$ )	$v_1 = 1,5 v_2$  $\lambda_1 = 1,5 \lambda_2$	$v_1 = 1,5 v_2$  $\lambda_1 = \lambda_2$	$v_1 = v_2$  $2\lambda_1 = 3\lambda_2$	$v_2 = 2v_1/3$  $3\lambda_2 = 2\lambda_1$
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ЯВЛЕНИЯ, ЕГО ОБРАЗА, ОБЪЯСНЕНИЯ, ЗАКОНА	Дисперсия   $\sin \alpha_n = 1/n$	Поляризация   $n = \frac{c}{v \lambda}$	Преломление   $\alpha = \gamma$	Отражение   $\sin \alpha / \sin \beta = n$

21 ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

НАЗОВИ ЯВЛЕНИЯ, ОБЪЯСНЯЕМЫЕ: 1) ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКОЙ, 2) ТОЛЬКО ФИЗИЧЕСКОЙ ОПТИКОЙ.

1 	2 	3 	4 
5 	6 	7 	8 

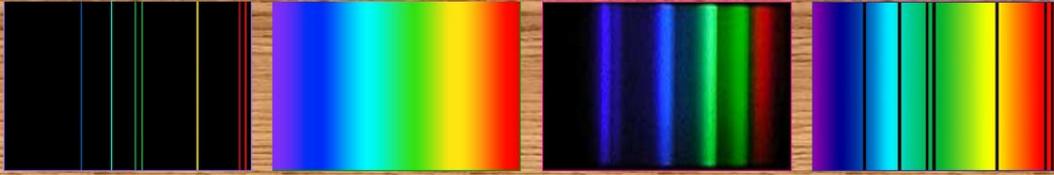
# ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$\Delta d = \lambda \square$	$\Delta d = (2k + 1) \square$	$r_k = \sqrt{R \cdot k} \square$	$v = v \cdot \square$
НАЙДИ РАЗНОСТЬ ХОДА ЛУЧЕЙ 1 И 2 В ТОЧКЕ C				
НАЙДИ РАЗНОСТЬ ХОДА ЛУЧЕЙ 1 И 2 В ТОЧКЕ A				
УКАЖИ ОБЛАСТЬ НАБЛЮДЕНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ НА ЭКРАНЕ				
	Френель	Ллойд	Бийё	Майкельсон

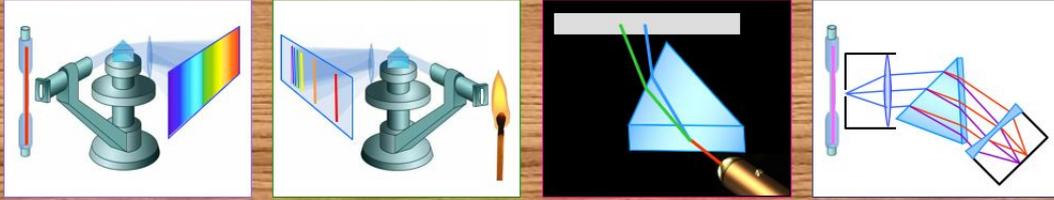
# ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$L \cdot \lambda \geq \square$	$d \cdot \sin \varphi = \lambda \cdot \square$	$d = a \square b$	$d = L \square N$
НАЗОВИ НЕВОЗМОЖНОЕ				
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ СХЕМЫ ОПЫТА, НАБЛЮДАЕМОЙ КАРТИНЫ И ЕЁ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ	<p>Дифракция на двух щелях (Юнг)</p>	<p>Дифракция на нити</p>	<p>Дифракция на диске</p>	<p>Дифракция на решетке</p>

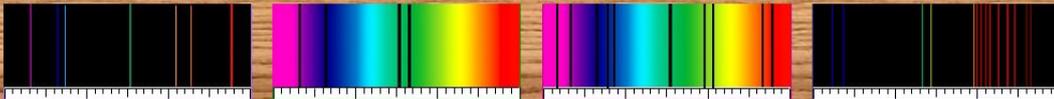
НАЗОВИ ВИДЫ СПЕКТРОВ. РАЗДЕЛИ ИХ НА ГРУППЫ ПО РАЗНЫМ ОСНОВАНИЯМ



УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ



НАЙДИ ВЕЩЕСТВО, В СОСТАВЕ КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ АТОМАРНЫЙ ВОДОРОД



Эмиссионный спектр водорода

Серия Бальмера

### Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

### Практическое занятие 21

#### Основы специальной теории относительности

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе.

**Критерии оценивания:** данная практическая работа не оценивается

22

## ЭЛЕМЕНТЫ СТО (СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ)

УСТАНОВИ СПОСОБЫ ОПИСАНИЯ МАТЕРИИ В: 1) КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ, 2) СТО

1. Время абсолютно

2. Пространство относительно

3. Одновременность событий относительна

4.  $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$

5. Скорость света одинакова во всех ИСО

6. Скорость света зависит от выбора ИСО

7. Все законы природы одинаковы в ИСО

8. Все законы механики одинаковы в ИСО

ПРОКОММЕНТИРУЙ. ПРОИЛЛЮСТРИРУЙ ПРИНЦИП СООТВЕТСТВИЯ. РАЗДЕЛИ НА ГРУППЫ

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$L = L_0 \cdot \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

$$v_x = \frac{v_{1x} + v_{2x}}{1 + v_{1x} \cdot v_{2x} / c^2}$$

$$\vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

ИСКЛЮЧИ ЛИШНЕЕ

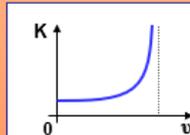
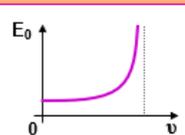
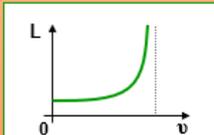
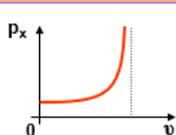
$$K = \frac{m v^2}{2}$$

$$K = E - E_0 = (m - m_0)c^2$$

$$E = mc^2$$

$$\vec{F} \Delta t = \Delta \left[ \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \right]$$

НАЗОВИ НЕВОЗМОЖНОЕ. ОБЪЯСНИ ВЫБОР



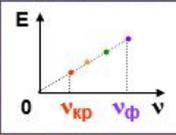
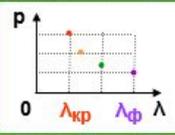
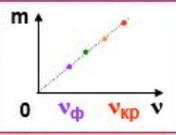
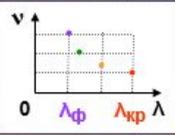
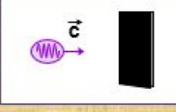
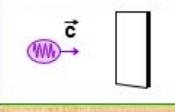
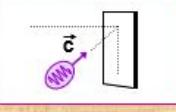
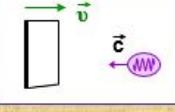
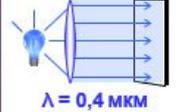
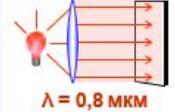
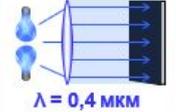
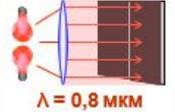
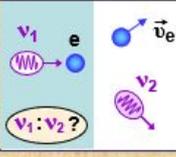
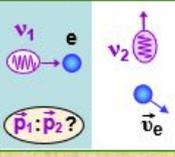
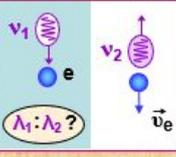
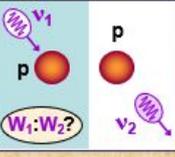
## Практическое занятие 22 Квантовая оптика

**Цель:** закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

**Задания.** Решение задач в классе.

25 ФОТОЭФФЕКТ		I	II	III	IV
<b>ДЕЙСТВИЯ</b>					
<b>ДОПИШИ</b>	$E = h \square = hc / \square$	$h\nu = A + \square$	$\square m / 2 = e \cdot U_3$	$v_{\min} = A \square$	
<b>СРАВНИ max ЧИСЛО ФОТОЭЛЕКТРОНОВ, ПОКИНУВШИХ МЕДНЫЙ ШАР ЗА 1 С</b>	 $\nu = 12 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	 $\nu = 12 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	 $\nu = 14 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	 $\nu = 12 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	
<b>УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ ДЛЯ ШАРА ИЗ ВОЛЬФРАМА</b>	 $W_{k \max}$	 $\nu_{\max}$	 $\nu_{\max}^2$	 $U_3$	
<b>РАССТАВЬ ПЛАСТИНЫ ПО ВОЗРАСТАНИЮ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (W_max) ФОТОЭЛЕКТРОНОВ</b>	 $\nu = 11 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	 $\nu = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	 $\lambda = 0,6 \text{ мкм}$	 $\varphi = 2 \text{ В}$ $\nu = 11 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	
<b>Параметры</b>	<b>Калий (K)</b>	<b>Цинк (Zn)</b>	<b>Вольфрам (W)</b>	<b>Медь (Cu)</b>	
$A, \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$	3,5	6,7	7,2	7,4	
$\nu_{\min}, \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	5,3	10,1	11,0	11,2	

## 26 ФОТОНЫ

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$E = h \square$	$E = m \square$	$p = c \square = h / \square$	$m = hv \square$
УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ ДЛЯ СВЕТОВЫХ ФОТОНОВ				
СРАВНИ СИЛЫ ДЕЙСТВИЯ ФОТОНОВ НА ПОВЕРХНОСТЬ				
СРАВНИ ДАВЛЕНИЕ СВЕТА НА ПОВЕРХНОСТЬ (У ЛАМП P = 60 Вт)				
СРАВНИ ПАРАМЕТРЫ ПЕРВИЧНЫХ И ВТОРИЧНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ ФОТОНОВ				

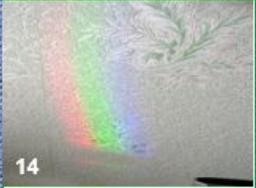
## 27 ДУАЛИЗМ СВЕТА

НАЗОВИ ЯВЛЕНИЯ, КОТОРЫЕ ОБЪЯСНЯЕТ ТОЛЬКО КВАНТОВО-КОРПУСКУЛЯРНАЯ МОДЕЛЬ СВЕТА

1. Появление загара	2. Интерференция	3. Отражение	4. Фотоэффект
5. Выцветание тканей на солнце	6. Рентгеновская флюоресценция (Боте)	7. Прямолинейное распространение	8. Излучение нагретых тел
9. Дифракция	10. Давление света	11. Эффект Комптона	12. Преломление



13 Лазер



14



15



16 Фотография

РАЗДЕЛИ ПОНЯТИЯ НА ГРУППЫ ПО РАЗЛИЧНЫМ ОСНОВАНИЯМ С ПОЗИЦИЙ КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

1. Движение частиц	2. Движение волны	3. Непрерывность	4. Дискретность
--------------------	-------------------	------------------	-----------------

ВЫБЕРИ НАИБОЛЕЕ ТОЧНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ

Свет – это волна	Свет – это поток частиц	Свет – это и волна, и поток частиц
------------------	-------------------------	------------------------------------

Свет – электромагнитное излучение, проявляющее в зависимости от условий волновые или корпускулярные свойства

Критерии оценивания: данная практическая работа не оценивается

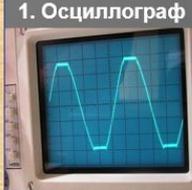
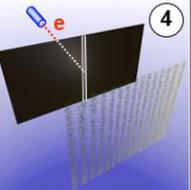
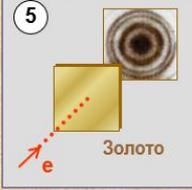
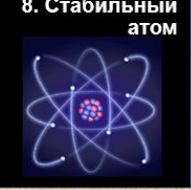
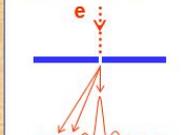
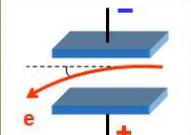
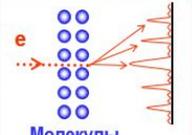
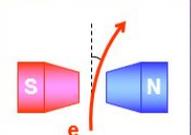
### Практическая работа 23 Физика атома

*Цель:* закрепить теоретический материал при помощи решения задач.

*Задания.* Решение задач в классе

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$h \square = E_k - E_n$	$v = c \square \lambda$	$\square = hv / c$	$\square = k \cdot q_1 \cdot q_2 / R$
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ГРАФИКА, МОДЕЛИ, ФОРМУЛЫ И РИСУНКА				
	$\lambda = 4,4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$	$\lambda = 4,1 \cdot 10^{-7} \text{ м}$	$\nu = 4,5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	$\nu = 6,1 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$
УКАЖИ АТОМ, ПОГЛОТИВШИЙ ФОТОН С НАИБОЛЬШИМ ИМПУЛЬСОМ				

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
НАЗОВИ АТОМ С НАИМЕНЬШЕЙ ЭНЕРГИЕЙ ИОНИЗАЦИИ				
УСТАНОВИ ЛОГИЧЕСКУЮ СВЯЗЬ МЕЖДУ РИСУНКАМИ. ПРОКОММЕНТИРУЙ				
УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОНА, РЕЗУЛЬТАТА ЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С АТОМОМ РТУТИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ	$W_e = 4 \text{ эВ}$	$W_e = 4,9 \text{ эВ}$	$W_e = 6 \text{ эВ}$	$W_e = 9,8 \text{ эВ}$

ДЕЙСТВИЯ	I	II	III	IV
ДОПИШИ	$p = m \square = h / \square$	$\lambda = h / (m \cdot \square)$	$\Delta p \cdot \square \geq h / 4\pi$	$\Delta E \cdot \square \geq h / 4\pi$
НАЗОВИ ЯВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ, В КОТОРЫХ ЭЛЕКТРОН ПРОЯВЛЯЕТ СВОЙСТВА : КОРПУСКУЛЯРНЫЕ, ВОЛНОВЫЕ	1. Осциллограф 	2. Электронный микроскоп 	3. Рентгеновская трубка 	4. 
	5.  Золото	6. 	7. Солнечная батарея 	8. Стабильный атом 
УКАЖИ НЕВОЗМОЖНОЕ ДЛЯ ПУЧКА ЭЛЕКТРОНОВ			 Молекулы	

## Критерии оценивания

Оценка	Критерии
<b>Отлично (5)</b>	5 задач решено правильно
<b>Хорошо (4)</b>	4 задачи решено правильно
<b>Удовлетворительно (3)</b>	3 задачи решено правильно
<b>Неудовлетворительно (2)</b>	2 и менее задачи решено правильно

### Практическая работа 24

#### Физика атомного ядра

**Цель:** закрепить теоретический материал.

**Задания.** Устный ответ обучающихся с взаимоконтролем.

Каждая микрогруппа обучающихся (8-10 чел.) выходит к доске с перечнем вопросов. Каждый по очереди отвечает на заданный вопрос. Если обучающийся не отвечает на вопрос, то вопрос переходит к следующему ученику микрогруппы. Каждый отвечает на пять случайных вопросов. Все полученные оценки складываются и делятся на количество вопросов (5). По полученному среднему баллу выставляется оценка.

## Перечень вопросов

1. Колебательное движение.
2. Гармонические колебания.
3. Вынужденные механические колебания.
4. Поперечные и продольные волны.
5. Интерференция волн.
6. Понятие о дифракции волн.
7. Ультразвук и его применение.

8. Генераторы.
9. Транзисторы.
10. Электромагнитные волны.
11. Вибратор Герца.
12. Понятие о радиосвязи.
13. Закон отражения и преломления света.
14. Линзы.
15. Интерференция света.
16. Дифракция света.
17. Дисперсия света.
18. Спектры.
19. Постулаты Эйнштейна.
20. Пространство и время СТО.
21. Фотоны.
22. Фотоэффект.
23. Физика атома.
24. Естественная радиоактивность.
25. Ядерные реакции.
26. Элементарные частицы

Критерии оценивания:

Оценка	Средний балл
<b><i>Отлично</i></b> (5)	4,5 – 5,0
<b><i>Хорошо</i></b> (4)	3,5 – 4,4
<b><i>Удовлетворительно</i></b> (3)	2,5 – 3,4
<b><i>Неудовлетворительно</i></b> (2)	0 – 2,4

Информационное обеспечение

1. Дмитриева В.Ф. Физика: учебник для профессий и специальностей технического профиля – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Молекулярная физика и термодинамика. Уч. пособие для втузов. – М.: Астрель, 2012
3. Касьянов В.А. Физика: профильный уровень. 10 кл. – М.: Дрофа, 2014.
4. Касьянов В.А. Физика: профильный уровень. 11 кл. – М.: Дрофа, 2014.
5. Лукашик В.И. Физика. 7 - 9 класс. Сборник задач. М: Просвещение, 2010.
6. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике – М.: Дрофа, 2002.
7. Степанова, Г.Н. Физика. 10 класс. В 2-х т. Физика. 10 класс: Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений / Г.Н. Степанова. – М.: Рус. слово-РС, 2011.

## Содержание

Правила подготовки к практическим занятиям .....	3
Перечень практических занятий .....	3
Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям .....	4
Методические указания к практическим занятиям .....	5
Практическая работа 1 .....	5
Практическая работа 2 .....	9
Практическая работа 3 .....	12
Практическая работа 4 .....	16
Практическая работа 5 .....	19
Практическая работа 6 .....	22
Практическая работа 7.....	24
Практическая работа 8 .....	24
Практическая работа 9 .....	27
Практическая работа 10 .....	27
Практическая работа 11.....	31
Практическая работа 12 .....	33
Практическая работа 13 .....	34
Практическая работа 14 .....	35
Практическая работа 15 .....	37
Практическая работа 16.....	38
Практическая работа 17 .....	38
Практическая работа 18 .....	40
Практическая работа 19 .....	42
Практическая работа 20 .....	43
Практическая работа 21 .....	45
Практическая работа 22 .....	46
Практическая работа 23 .....	47
Практическая работа 24.....	49
Информационное обеспечение .....	50