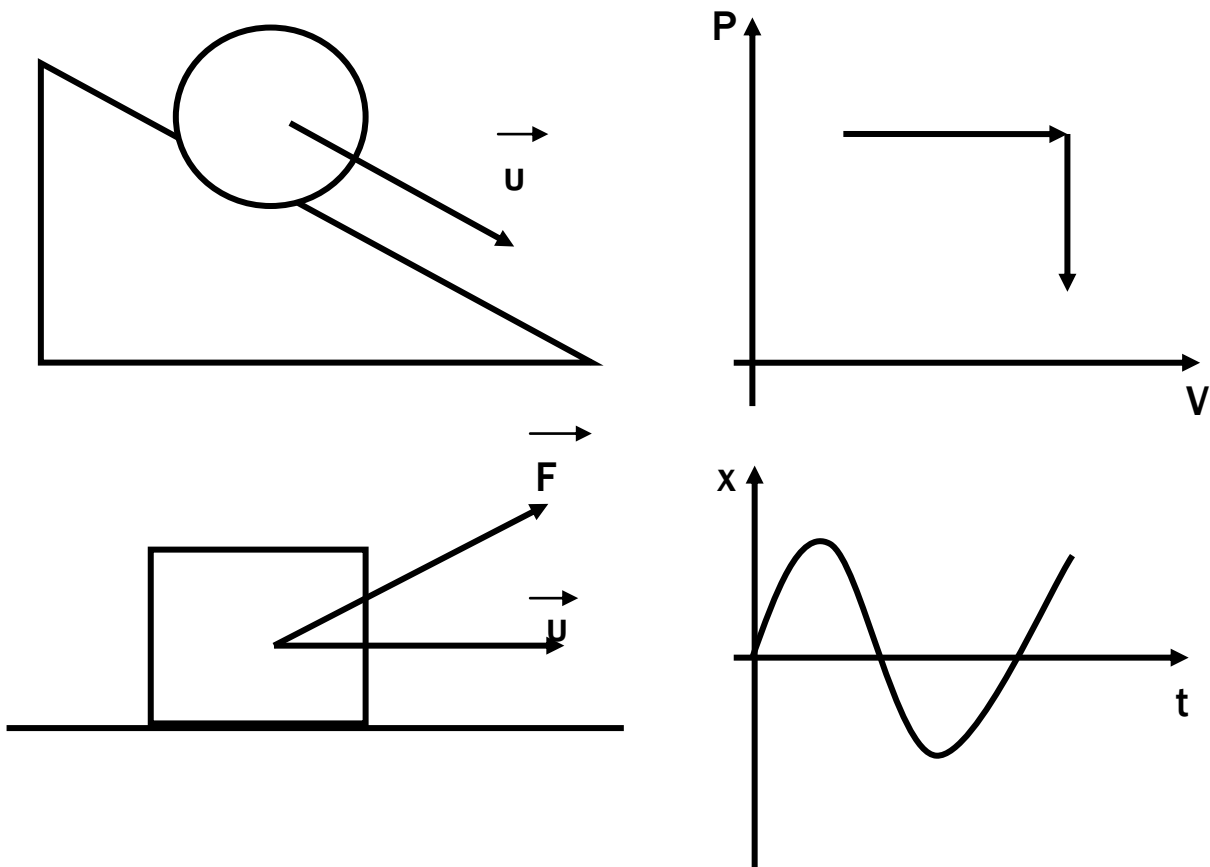


Л.И. Прядко

# Тематический контроль знаний по физике для **10** класса в условиях модульной технологии



**Пояснительная записка**  
**к дидактическому материалу**  
**«Тематический контроль знаний по физике**  
**для 10 класса в условиях модульной технологии»**

Применение учителем различного дидактического материала на уроке - один из важных аспектов отслеживания успешности обучаемого, усвоения им знаний в соответствии с программой обучения, утверждённой Министерством Образования, закрепления основных практических навыков в работе с формулами, понятиями, определениями физических величин. Педагог, использующий в своей работе элементы той или иной технологии обучения, вынужден избирательно подходить к планированию своей работы и работы учащихся на уроке, а также максимально контролировать результативность своей деятельности. Поэтому для повышения качества обучения в соответствии с требованиями, педагог использует не только дополнительный материал, но и дидактический.

Для решения проблемы активизации мыслительной деятельности учащихся на уроках физики мною используются модульные элементы, охватывающие тему или даже небольшой раздел учебного материала, состоящего из определённого числа блоков, а в них – модулей. Перед изучением темы учащиеся знакомятся с необходимым уровнем знаний, умений, навыков, перечнем вопросов и понятий для её усвоения. Каждый блок строится в определённом алгоритме, куда в обязательном порядке входят: информационные модули, практикум решения задач, контрольно – диагностический урок, урок коррекции знаний, а итогом всему контрольная работа по теме. Это требует от педагога большой подготовки к уроку, поиску оптимальных приёмов в обучении и постоянной работы по отслеживанию усвоения материала в целом.

Для отслеживания реальной динамики развития процесса обучения, особенно объёмных и сложных по своему содержанию тем, я предлагаю разработанный мною сборник дидактического материала «Тематический контроль знаний по физике для 10 класса в условиях модульной технологии». В нём содержатся промежуточные тесты, контрольные задания, ключевые вопросы и задачи уровневой дифференциации для контрольно-диагностических уроков по всем темам курса физики 10 класса. В случае отсутствия промежуточного тестирования при изучении той или иной темы, учащимся предлагаются различного рода задачи. Модульный подход в обучении позволяет оперативно выявлять пробелы учащихся в знаниях уже на начальном уровне, вовремя сконцентрировать внимание на индивидуальных проблемах обучающихся, предложить им выполнить творческую работу по активизации их мышления и памяти. В свою очередь учащиеся в перспективе видят, что они должны усвоить, в каком объёме и какими умениями должны владеть после изучения тематического модуля и блока.

Данное пособие предназначено для организации контроля знаний по всем темам курса физики 10 класса, составлено в соответствии с действующим учебником «Физика -10» (автор Касьянов В.А.), тематическим планированием и авторской программой В.А. Касьянова, утверждённой Министерством образования Российской Федерации. В сборнике предлагаются задания, как в тестовой, так и традиционной форме. Они могут содержать рисунки, графики и схемы. Время для проведения контроля (10 - 15 минут), всё зависит от объёма и сложности выполнения заданий. Предложенный материал может быть использован педагогами, не работающими в режиме модульной технологии. Он вполне может удовлетворять требованиям учителя в рамках текущего тематического контроля по той или иной теме.

# Содержание:

<b>I. Механика.</b>	<b>Стр.</b>
1. Кинематика материальной точки.....	3
2. Динамика материальной точки .....	13
3. Законы сохранения в механике .....	21
4. Динамика периодического движения .....	29
5. Релятивистская механика .....	34
<b>II. Молекулярная физика.</b>	
1. Молекулярная структура вещества. МКТ идеального газа .....	36
2. Термодинамика .....	46
3. Жидкость, пар и твёрдое тело .....	52
4. Механические и звуковые волны .....	56
<b>III. Электродинамика.</b>	
1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов .....	61
2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов .....	68
<b>IV. Контрольная работа за год .....</b>	<b>74</b>
<b>V. Литература .....</b>	<b>75</b>

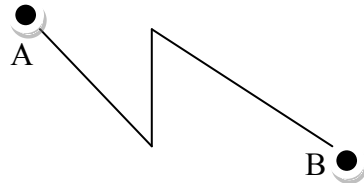
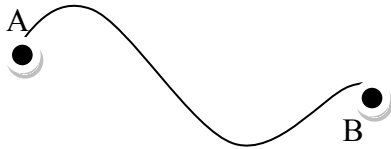
## Механика. Кинематика материальной точки

### Контроль по теме: Перемещение

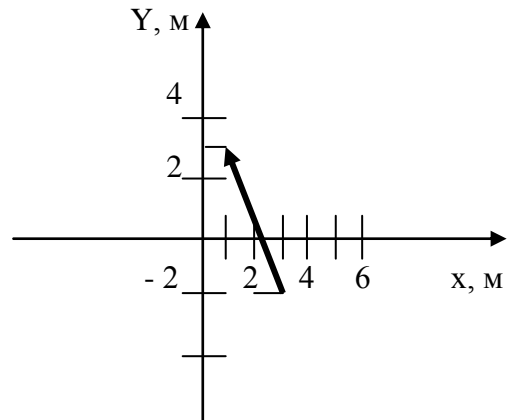
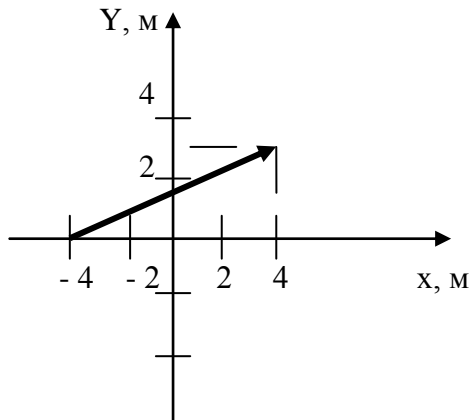
#### I вариант

#### II вариант

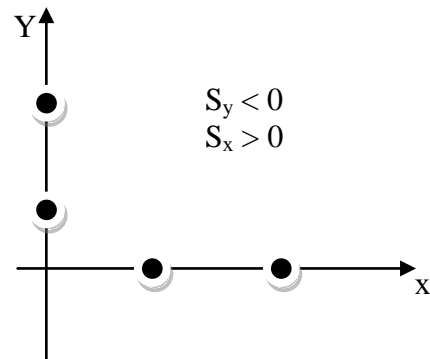
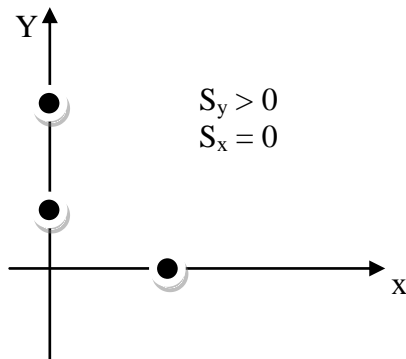
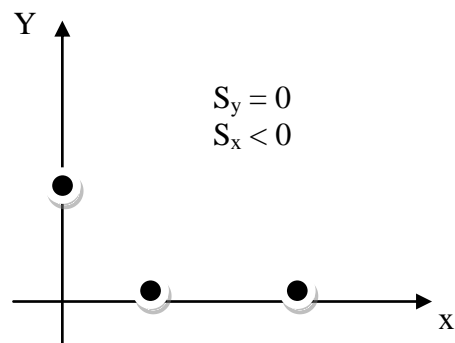
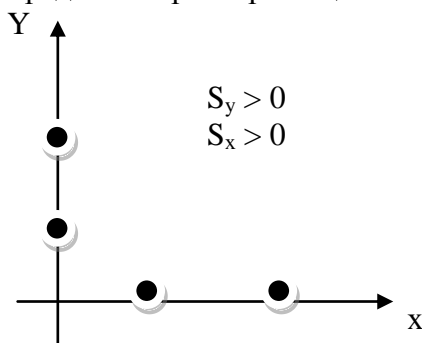
1. На рисунке указаны траектории движения тел из т. А в т. В. Перенесите рисунок в тетрадь и начертите вектор перемещения.



2. По заданному вектору перемещения тела определите начальные и конечные его координаты и модуль вектора перемещения, а также длину его проекций на оси X и Y.



3. По указанным проекциям векторов перемещения на оси координат постройте в тетради векторы перемещения.



**Контроль по теме  
Графическое представление движения**

**I вариант**

**II вариант**

1. Движения двух велосипедистов заданы уравнениями:

$$x_1 = 5t$$

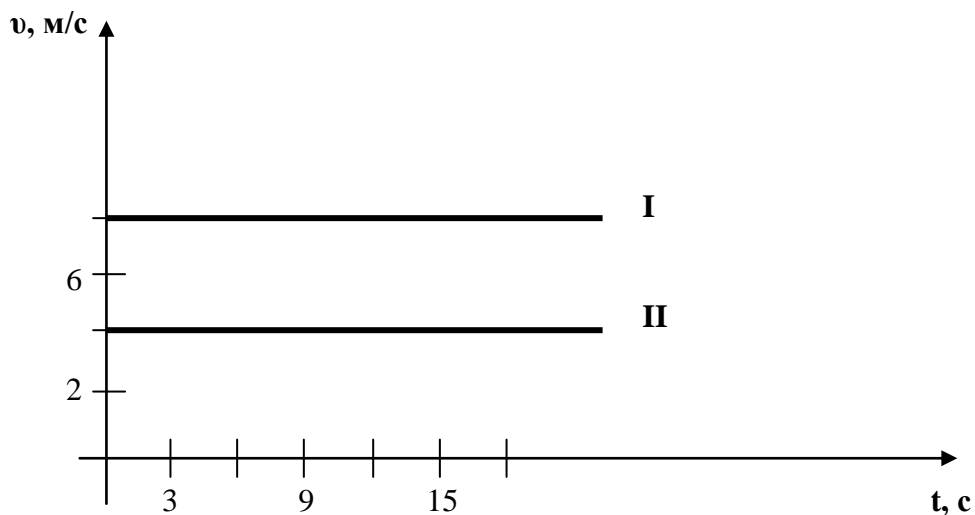
$$x_2 = 150 - 10t$$

- постройте график зависимости  $x(t)$ ;
- постройте график зависимости  $v(t)$ ;
- найдите координату тела через 2 с;
- найдите путь, пройденный телом за 4 с.

2. Какую скорость сообщает двигатель моторной лодке, если она движется перпендикулярно берегу со скоростью 1,6 м/с? Скорость течения реки равна 1,2 м/с.

Скорость продольной подачи резца токарного станка 8 см/мин, а поперечной подачи 6 см/мин. Какова скорость движения резца относительно станины станка?

3. По заданным графикам зависимости скорости движения тела от времени:



- запишите уравнение движения тела;
- вычислите путь, пройденный телом за 9 с;
- определите координату тела через 15 с после движения.

**Контроль по теме:  
Проекция скорости движения тела и перемещения**

**I вариант**

**II вариант**

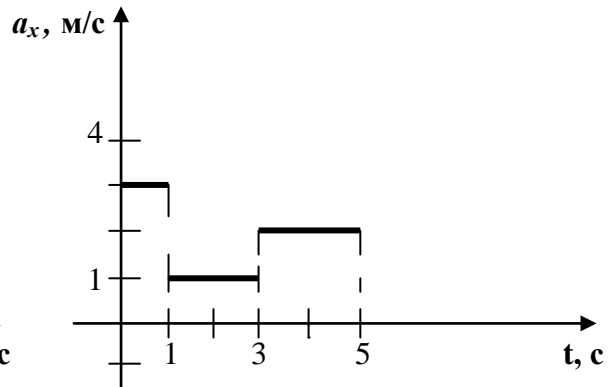
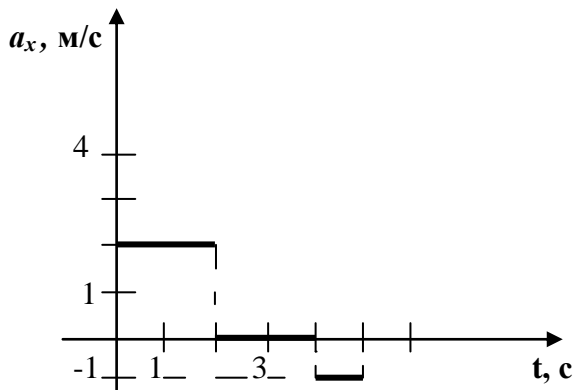
1. Уравнение зависимости проекции перемещения тела от времени имеет вид:

$$S_x = 1,5t^2, \text{ м}$$

$$S_x = 3t + t^2, \text{ м}$$

Каково соответствующее уравнение проекции скорости движения тела?

2. По графику проекции ускорения движения тела постройте график проекции скорости, если начальная скорость движения тела равна нулю.



3. Автомобиль, остановившийся перед светофором, набирает затем скорость 54 км/ч на пути 50 м. С каким ускорением он должен двигаться? Сколько времени будет длиться разгон?

Велосипедист движется в течение некоторого времени с постоянной скоростью 2 м/с. Затем его движение становится равноускоренным, и он проходит за 20 с путь в 250 м. Какой будет конечная скорость велосипедиста?

**Контроль по теме:  
Свободное падение тел**

**I вариант**

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Через одну секунду после броска модуль его скорости равен  
А. 5 м/с;  
Б. 0 м/с;  
В. – 5 м/с;  
Г. 10 м/с.
2. При свободном падении тела с нулевой начальной скоростью за 2 с оно проходит расстояние, равное...  
А. 5 м;  
Б. 10 м;  
В. 15 м;  
Г. 20 м.
3. Чтобы камень достиг высоты 5 м, его нужно бросить вертикально вверх со скоростью...  
А. 5 м/с;  
Б. 10 м/с;  
В. 15 м/с;  
Г. 20 м/с.

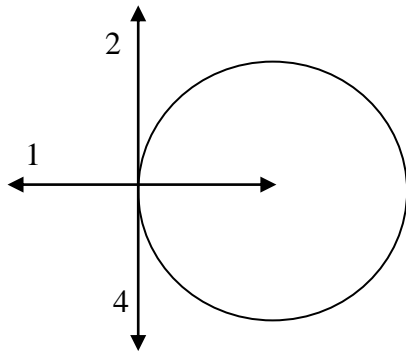
**II вариант**

- Чему равна скорость тела через 4 с после начала свободного падения с начальной скоростью равной нулю  
А. 20 м/с;  
Б. 40 м/с;  
В. 80 м/с;  
Г. 160 м/с.
- Какой путь пройдёт тело за первые 3 секунды свободного падения с начальной скоростью равной нулю.  
А. 15 м;  
Б. 30 м;  
В. 45 м;  
Г. 90 м.
- Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Чему равна максимальная высота подъёма?  
А. 22,5 м;  
Б. 45 м;  
В. 90 м;  
Г. 80 м.

**Контроль по теме:  
Равномерное движение по окружности**

**I вариант**

1. Тело движется равномерно по окружности. Как направлен вектор ускорения при таком движении, если тело движется: по часовой стрелке?

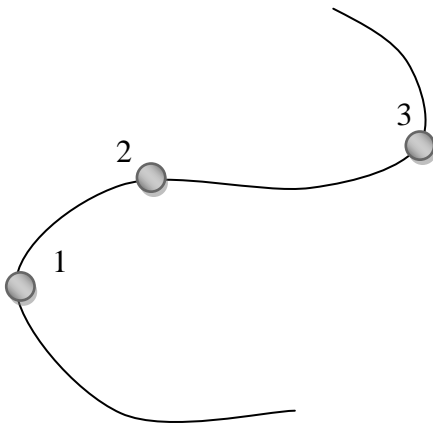


- А. 1  
Б. 2  
В. 3  
Г. 4

2. Автомобиль движется на повороте по круговой траектории радиусом 50 м с постоянной по модулю скоростью 10 м/с. Каково ускорение автомобиля?

- А.  $1 \text{ м/с}^2$ ;  
Б.  $2 \text{ м/с}^2$ ;  
В.  $5 \text{ м/с}^2$ ;  
Г.  $0 \text{ м/с}^2$ ;

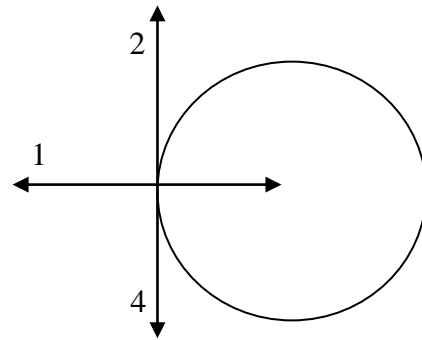
3. Автомобиль движется с постоянной по модулю скоростью по траектории предоставленной на рисунке. В какой из указанных точек траектории центростремительное ускорение минимально?



- А. 1;  
Б. 2;  
В. 3;  
Г. Во всех точках одинаково.

**II вариант**

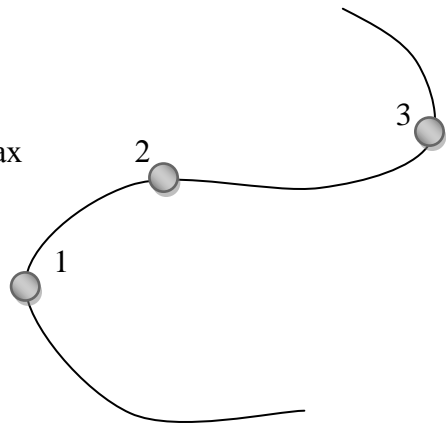
Против часовой стрелки?



Тело движется по окружности радиусом 10 м. Период его обращения равен 20 с. Чему равна скорость тела?

- А. 2 м/с;  
Б.  $\pi \text{ м/с}$ ;  
В.  $2\pi \text{ м/с}$ ;  
Г.  $4\pi \text{ м/с}$ .

максимально?





**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку  
по теме: Кинематика материальной точки**

1. Механическое движение (*определение, пример*).
2. Материальная точка (*определение, пример*).
3. Поступательное движение (*определение, пример*).
4. Система отсчёта (*определение*).
5. Скалярная и векторная величины (*определение, пример*).
6. Путь, перемещение и траектория движения тела (*определение, обозначение (если имеется)*).
7. Проекция вектора на ось (*положительная, отрицательная*), модуль проекции.
8. Характеристики прямолинейного равномерного движения (*траектория, скорость, перемещение*).
9. Равноускоренное движение (*определение*), мгновенная скорость (*определение, обозначение, единица измерения*).
10. Ускорение тела (*определение, формула, единица измерения*).
11. Формулы проекций векторов скорости и ускорения.
12. График скорости (*для всех видов движения*).
13. Уравнение проекции вектора перемещения тела при прямолинейном, равноускоренном движении.
14. Относительность характеристик движения (*примеры*).
15. Свободное падение тел (*определение*). Ускорение свободного падения (*определение, обозначение, значение, единица измерения*).
16. Баллистическое движение (*определение*). Уравнения, описывающие баллистическое движение (*под углом к горизонту*).
17. Периодическое движение тела (*определение, виды периодического движения*).  
Угловая и линейная скорости движения тела (*формулы*).  
Центростремительное ускорение (*определение, формула*).

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку  
по теме: Кинематика материальной точки**

«3»

1. Тело, движущееся со скоростью 1 м/с, приобретает ускорение 10 м/с<sup>2</sup>. Чему равна конечная скорость тела на этом участке движения, если его длина составляет 6,25 м?
2. Какую скорость относительно воды должен сообщить мотор катеру, чтобы при скорости течения реки, равной 2 м/с, катер двигался перпендикулярно к берегу со скоростью 3,5 м/с относительно берега.
3. Два автомобиля движутся равномерно по шоссе навстречу друг другу. Модули их скоростей равны 36 км/ч и 20 м/с. Найдите скорость первого автомобиля относительно второго.
4. Длина минутной стрелки часов на Спасской башне Московского Кремля 3,5 м. Определите модуль и направление линейной скорости конца стрелки через каждые 15 мин в течение часа.
5. Скорость движения тела в любой момент времени задана уравнением  $v = 5 + 2t$  (единицы скорости и ускорения выражены в СИ). Чему равны начальная скорость и ускорение тела?
6. Скорость точек рабочей поверхности шлифовального круга 100 м/с. Диаметр круга 40 см. Определите центростремительное ускорение точек круга.

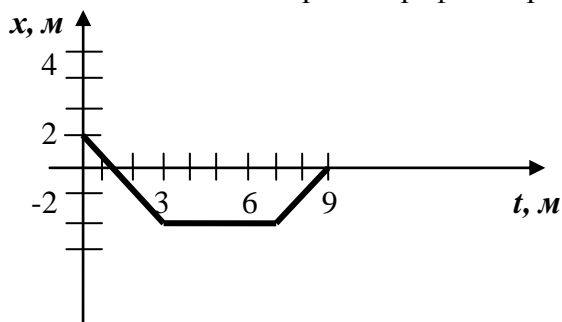
7. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$ , увеличит свою скорость с 12 до 20 м/с?
8. За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением  $0,6 \text{ м/с}^2$ , пройдёт 30 м?
9. Уравнение движения материальной точки имеет вид  $x = -0,2t^2$ . Найти координату точки через 5 с.

«4»

1. Линейная скорость периферийных точек шлифовального камня не должна превышать 95 м/с. Определите наибольшее допустимое число оборотов в минуту для диска диаметром 30 см.
2. Высота комнаты 5 м. Сколько времени будет падать шарик от потолка до пола? Какую по модулю скорость надо сообщить шарiku, чтобы он падал до пола 0,5 с?
3. Свободно падающий камень в момент удара о Землю достиг скорости 40 м/с. Чему равна высота падения? Сколько времени падал камень?
4. Камень брошен горизонтально со скоростью 20 м/с с высоты 10 м относительно Земли. Найдите время полёта и скорость в момент падения на Землю.
5. Конечная скорость автомобиля 54 км/ч. Определите время разгона и ускорение автомобиля, если после начала движения он проехал 1,5 км.
6. Камень, упав с обрыва, достиг поверхности воды через 2 с. Чему равна высота обрыва? Найдите модуль конечной скорости камня.
7. Движения двух материальных точек заданы уравнениями:  $x_1 = 10t + 0,4t^2$ ;  $x_2 = 2t - t^2$ . Написать уравнение  $v_x = v_x(t)$  для каждой точки.
8. Радиус рабочего колеса гидротурбины в 8 раз больше, а частота вращения в 40 раз меньше, чем у паровой турбины. Сравните скорости точек обода колёс турбин.

«5»

1. Два мотоциклиста выезжают одновременно из двух пунктов навстречу друг другу. Один из них спускается равноускоренно с горы, имея начальную скорость 36 км/ч и ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ . Другой равнозамедленно поднимается в гору с начальной скоростью 72 км/ч и с тем же по модулю ускорением. Первоначальное расстояние между мотоциклистами равно 300 м. Через сколько времени они встретятся?
2. На рисунке изображён график зависимости координаты от времени для точки, движущейся вдоль оси  $OX$ . Опишите движение точки в интервалах времени от 0 до 3 с, от 3 до 7 с и от 7 до 9 с. Постройте графики проекции скорости в зависимости от времени.

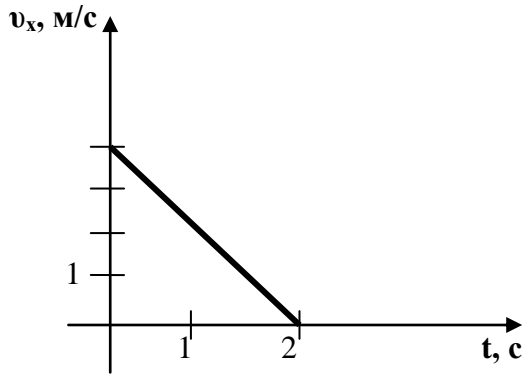


3. По двум параллельным ж/д путям навстречу друг другу равномерно движутся два поезда со скоростями 72 км/ч и 102 км/ч. Длина первого поезда 900 м, второго 140 м. В течение какого времени один поезд проходит мимо другого.
4. Мяч брошен под углом  $45^\circ$  к горизонту со скоростью 20 м/с с поверхности Земли. Найдите наибольшую высоту подъёма, дальность полёта, скорость в наивысшей точке траектории.

Контрольный тест по теме:  
Кинематика материальной точки

I вариант

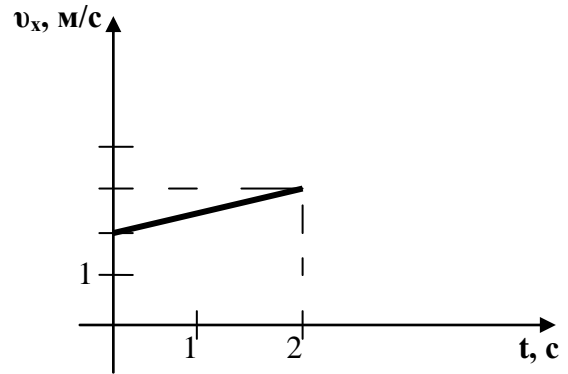
1. На рисунке изображён график зависимости скорости движения тела от времени. Каково соответствующее уравнение зависимости скорости от времени...



- А.  $v = 2 - t$ ;  
Б.  $v = 4 + 2t$ ;  
В.  $v = 2 + 2t$ ;  
Г.  $v = 4 - 2t$ ;

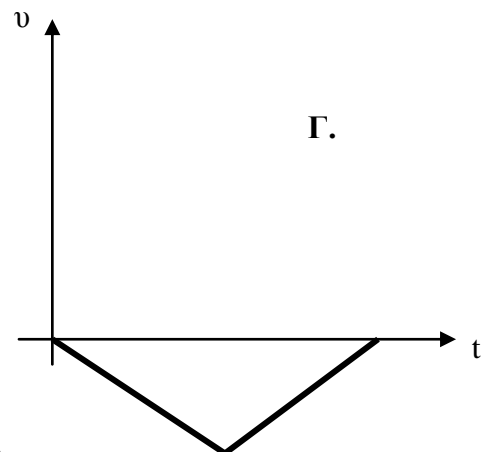
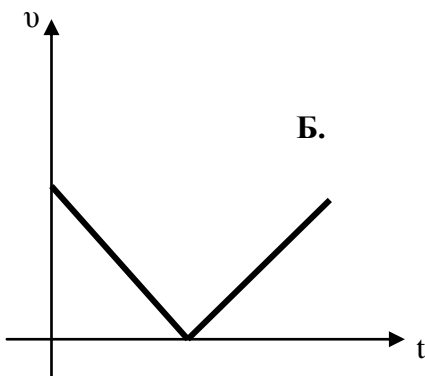
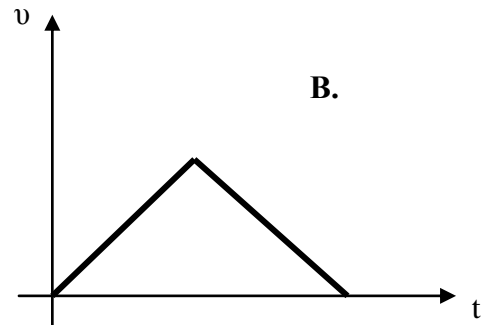
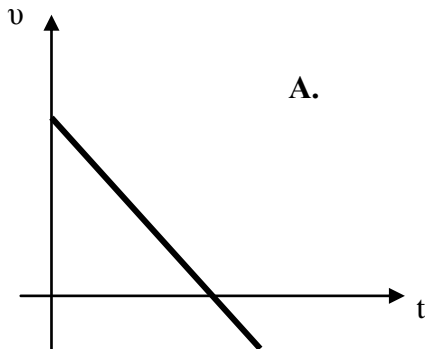
II вариант

перемещения от времени...



- А.  $S = 2t - t^2$ ;  
Б.  $S = 4t + t^2$ ;  
В.  $S = 2t + 0,25t^2$ ;  
Г.  $S = 2t - 0,25t^2$ .

2. Тело брошено вертикально вверх со скоростью  $v$ . Какие из представленных ниже графиков зависимости проекции скорости от времени соответствуют этому движению...



3. Движения тел заданы уравнениями:

$$x = -4t + 2t^2;$$

$$x = -5t + 5t^2;$$

Запишите уравнения скорости движения тел и постройте график скорости.

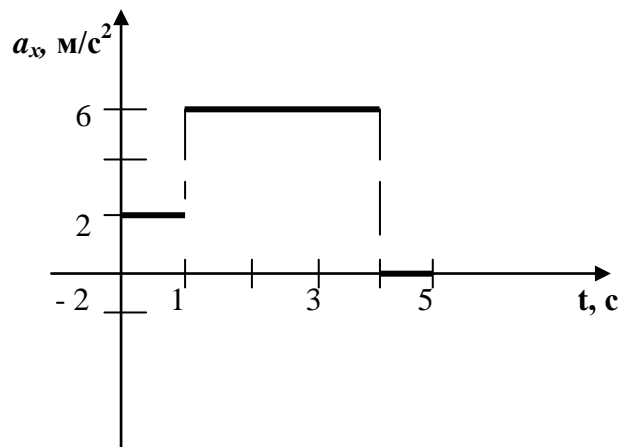
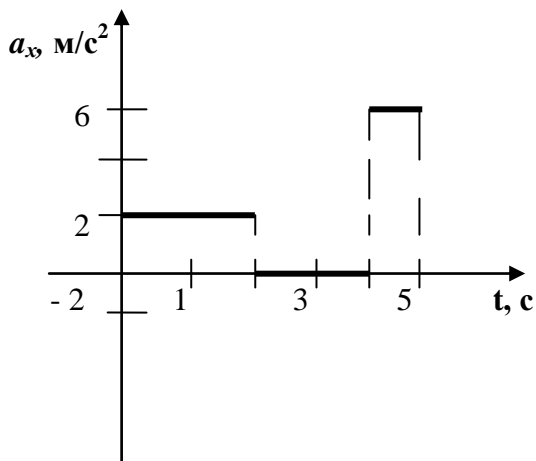
4. Тело движется по окружности радиусом 5 м со скоростью  $20\pi$  м/с. Чему равна частота обращения?

- А.  $2\text{ с}^{-1}$ ;
- Б.  $2\pi\text{ с}^{-1}$ ;
- В.  $4\pi\text{ с}^{-1}$ ;
- Г.  $0,5\text{ с}^{-1}$ .

Тело движется по окружности радиусом 8 м. Период его обращения равен 10 с. Чему равна скорость тела?

- А.  $1,6\pi$  м/с;
- Б.  $\pi$  м/с;
- В.  $2\pi$  м/с;
- Г.  $4\pi$  м/с;

5. По графику проекции ускорения движения тела постройте график проекции скорости, если начальная скорость равна нулю.



**Контрольная работа по теме:  
Кинематика материальной точки**

**I вариант**

1. Даны уравнения движения двух тел:  $x_1 = 2 + 0,25t$  и  $x_2 = -3 + 1,5t$ . Определите начальные координаты тел, скорости тел, а также место и время их встречи.
2. Тележка из состояния покоя прошла 6,25 м с ускорением  $0,32 \text{ м/с}^2$ . Определите конечную скорость тележки и время её движения.
3. Определите центростремительное ускорение диска диаметром 320 мм, если его линейная скорость равна 12 м/с.
4. Каким образом задаётся положение тела в пространстве?
5. Как направлены скорость и ускорение тела при равномерном движении по окружности? Ответ поясните на чертеже.

**II вариант**

- По заданному уравнению скорости:  $v = 5 + 3t$  запишите уравнение перемещения. Вычислите перемещение за первые 7 с движения.
- Какой путь пройдёт тело, если оно будет двигаться 5 секунд с постоянной скоростью 10 м/с, а затем ещё 5 секунд с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ .
- Вал делает 300 оборотов в минуту. Диаметр вала 10 см. Определите линейную скорость точек на поверхности этого вала.
- Чем отличаются изменения мгновенной скорости при прямолинейном и криволинейном движении?
- Как вычисляется координата тела при равноускоренном прямолинейном движении?

## Механика. Динамика материальной точки.

### Контроль по теме: Законы Ньютона. Применение законов динамики.

#### I вариант

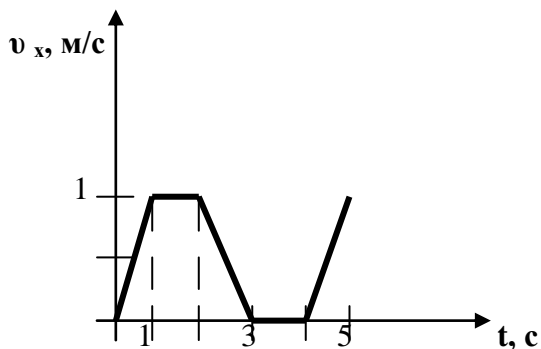
1. На тело массы  $m$  со стороны Земли, масса которой  $M$ , действует сила  $m\vec{g}$ . На Землю со стороны этого тела действует сила, равная:

- А. 0;
- Б.  $m\vec{g}$ ;
- В.  $Mg\vec{g}$ ;
- Г.  $-m\vec{g}$ .

2. Под действием некоторой силы тело массой 2 кг за 2 с изменило свою скорость на 0,2 м/с. Величина этой силы равна:

- А. 0,2 Н;
- Б. 0,4 Н;
- В. 0,8 Н;
- Г. 1,6 Н.

3. Тело движется прямолинейно вдоль оси  $Ox$ . Зависимость приведена на графике. Укажите на каких интервалах равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю.



#### II вариант

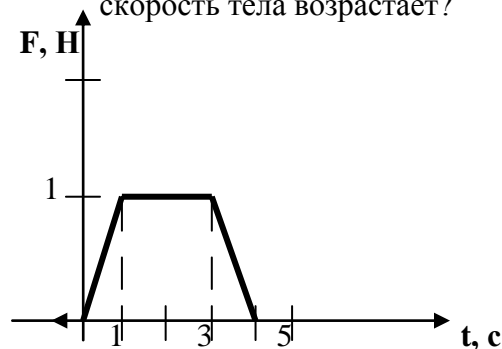
Луна и Земля взаимодействуют гравитационными силами. Каково соотношение между модулями сил  $F$  действия Земли на Луну и  $F$  действия Луны на Землю?

- А.  $F = F$ ;
- Б.  $F > F$ ;
- В.  $F < F$ ;
- Г.  $F \gg F$ .

Как будет двигаться тело массой 3 кг под действием постоянной силы 6 Н?

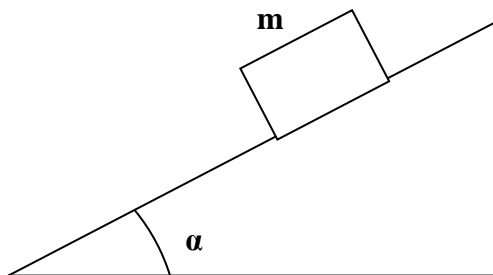
- А. Равномерно со скоростью 2 м/с;
- Б. Равномерно со скоростью 0,5 м/с;
- В. Равноускоренно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>;
- Г. Равноускоренно с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>.

На рисунке представлен график зависимости равнодействующей всех сил, действующих на тело, движущегося прямолинейно, от времени. В каком интервале скорость тела возрастает?



- А. 0-1;
- Б. 1-2 и 3-4;
- В. 2-3;
- Г. 4-5.

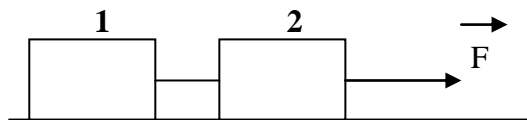
4. На наклонной плоскости с углом  $\alpha$  к горизонту лежит в покое брусок массы  $m$ . Чему равна сила, с которой плоскость действует на брусок?



- А.  $mg \sin \alpha$ ;
- Б.  $mg \cos \alpha$ ;
- В.  $mg$ ;
- Г.  $-mg$ ;

- А. 0-1;
- Б. 1-3;
- В. 0-3;
- Г. 3-4.

Система двух брусков, связанных нитью, движется под действием горизонтальной силы  $F$ . Масса каждого бруска равна  $m$ . Трением пренебрегаем. Величина силы, действующей на брусок 1 со стороны нити равна:



- А.  $F$ ;
- Б.  $F/2$ ;
- В.  $F/4$ ;
- Г. 0.

**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Динамика материальной точки.**

1. Первый закон Ньютона - Закон инерции (*определение*).
2. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта (*определение, пример*).
3. Второй закон Ньютона (*определение, формула*).
4. Третий закон Ньютона (*определение, формула*).
5. Сила всемирного тяготения (*определение, физический смысл*). Закон всемирного тяготения (*формулировка, формула, гравитационная постоянная*).
6. Сила упругости (*определение*). Вес тела (*определение*). Состояние невесомости (*определение*). Закон Гука (*формулировка, формула, физический смысл*).
7. Причины возникновения сил трения. Виды трения. Силы трения покоя и скольжения (*определения, формулы*).
8. Применение законов динамики (*на прямой, через блок, на наклонной плоскости*).

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Динамика материальной точки.**

«3»

1. Тело массой 2 кг, движущееся на восток, тормозится постоянной силой  $F = 10$  Н, направленной на запад. Чему равно и куда направлено ускорение тела?
2. Если бы на круговую орбиту вблизи поверхности Луны был выведен искусственный спутник, то он двигался бы со скоростью 1,67 км/с. Определите радиус Луны, если известно, что ускорение свободного падения на её поверхности равно  $1,6$  м/с<sup>2</sup>.
3. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолёт массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?
4. Барон Мюнхгаузен утверждал, что вытащил себя из болота за волосы. Обосновать невозможность этого.

«4»

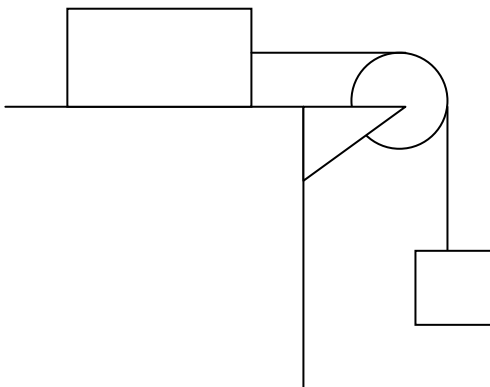
1. На динамометре опускается по вертикали груз так, что его скорость за 2 с изменилась от 8 до 2 м/с. Найдите показания динамометра.
2. С какой силой нужно действовать на тело массой 5 кг, чтобы оно двигалось вертикально вниз с ускорением  $15$  м/с<sup>2</sup>?
3. Тепловоз на горизонтальном участке пути длиной 600 м развивает постоянную силу тяги 147 Н. Скорость поезда возрастает при этом от 36 до 54 км/ч. Определите силу сопротивления движению, считая её постоянной. Масса поезда 1000т.
4. Груз массой 0,4 кг поднимают по вертикали с помощью нити. В течение 2 с модуль скорости груза изменился от 2 до 10 м/с. Найдите силу, с которой нить действует на груз.
5. Коляска массой 10 кг движется на юг с ускорением  $0,5$  м/с<sup>2</sup> под действием двух сил, одна из которых  $F_1 = 25$  Н направлена на юг. Куда направлена и чему равна сила  $F_2$ , действующая на коляску?



6. Моторная лодка движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  под действием трёх сил: силы тяги двигателя  $F_1 = 100 \text{ Н}$ , силы ветра  $F_2 = 1000 \text{ Н}$  и силы сопротивления воды  $F_3 = 414 \text{ Н}$ . Сила  $F_1$  направлена на юг, сила  $F_2$  – на запад, а сила  $F_3$  противоположна направлению движения лодки. В каком направлении движется лодка и чему равна её масса?
7. К концу резинового шнура прикреплен брусок массой  $100 \text{ г}$ . Шнур растянули на  $4 \text{ см}$  и отпустили брусок. Какое по модулю ускорение сообщил шнур бруску в начальный момент? Для растяжения шнура на  $1 \text{ см}$  требуется сила  $0,1 \text{ Н}$ . Считать, что на брусок действует лишь сила упругости. Один конец шнура закреплён.
8. Автомобиль массой  $5 \text{ т}$  движется по вогнутому мосту со скоростью  $72 \text{ км/ч}$ . Мост образует дугу радиусом  $100 \text{ м}$ . Найдите силу, с которой автомобиль давит на мост, проезжая его середину.
9. При растяжении стержня длиной  $70 \text{ см}$  среднее расстояние между атомами увеличилось на  $0,1 \%$ . Найдите удлинение стержня.

«5»

1. Собачья упряжка начинает тащить стоящие на снегу сани массой  $100 \text{ кг}$  с постоянной силой  $149 \text{ Н}$ . За какой промежуток времени сани проедут первые  $200 \text{ м}$  пути? Коэффициент трения скольжения полозьев о снег  $0,05$ .
2. Тепловоз тащит состав из трёх одинаковых вагонов массой  $50 \text{ т}$  с силой  $17940 \text{ Н}$ . Коэффициент трения качения колёс о рельсы  $\mu = 0,002$ . С каким ускорением движется состав? Определите силы натяжения сцепок между вагонами.
3. При быстром торможении автомобиль начал двигаться по горизонтальной дороге юзом (заторможенные колёса не вращаются, а скользят по дороге). С каким ускорением при этом движется автомобиль и через сколько времени от начала движения автомобиль остановится, если начальная скорость  $v_0 = 20 \text{ м/с}$ , коэффициент трения о дорогу  $\mu = 0,8$ ?
4. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости с углом наклона в  $30^\circ$  при коэффициенте трения  $\mu = 0,2$ ?
5. Брусок массой  $400 \text{ г}$  под действием груза массой  $100 \text{ г}$  (см. рис.) проходит из состояния покоя путь  $80 \text{ см}$  за  $2 \text{ с}$ . Найдите коэффициент трения.



**Контрольный тест по теме:  
Динамика материальной точки**

**I вариант**

1. Какая из приведённых ниже формул выражает Закон всемирного тяготения:

А.  $F = m a$ ;  
Б.  $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$

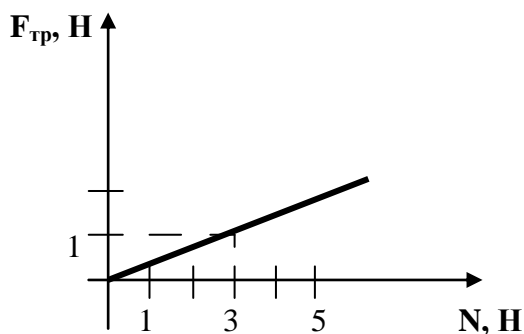
2. Сила упругости, возникающая при деформации пружины, 20 Н. Жёсткость пружины 200 Н/м. Чему равна деформация пружины?

- А. 0,1 м;  
Б. 0,2 м;  
В. 0,3 м;  
Г. 0,4 м.

3. Как изменится сила притяжения между двумя телами (материальными точками), если...  
расстояние между их центрами удвоить?

- А. Увеличится в 9 раз;  
Б. Уменьшится в 4 раза;  
В. Увеличится в 4 раза;  
Г. Уменьшится в 9 раз;  
Д. Увеличится в 2 раза.

4. На рисунках приведены графики зависимости: модуля силы трения от модуля силы нормального давления. Чему равен коэффициент трения скольжения?

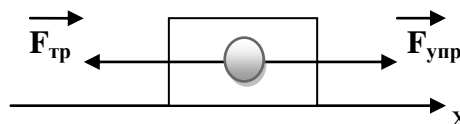


**II вариант**

Закон Гука:

В.  $F = \mu N$ ;  
Г.  $F_x = - k x$ .

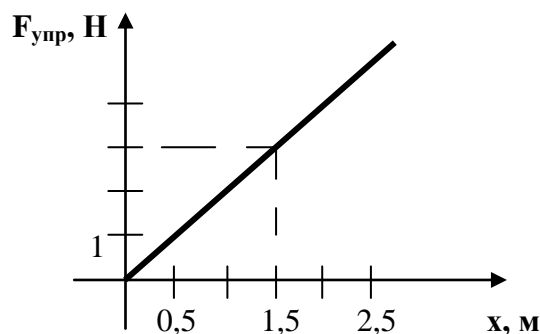
На брусок, движущийся с ускорением  $a$  по столу, действуют в горизонтальном направлении две силы: сила упругости и сила трения. Масса бруска  $m$ . Каково уравнение движения бруска?



- А.  $F_{упр} - F_{тр} = 0$ ;  
Б.  $F_{упр} - F_{тр} = ma$ ;  
В.  $F_{упр} = ma$ ;  
Г.  $F_{тр} = ma$ .

массу каждого из тел уменьшить в три раза?

модуля силы упругости от её деформации. Какова жёсткость пружины?



**А.** ~ 0,3;  
**Б.** ~ 0,5;  
**В.** 1;  
**Г.** 3.

**А.**  $4,5 \cdot 10^{-2}$  Н/м;  
**Б.** 200 Н/м;  
**В.** 2 Н/м;  
**Г.** 4,5 Н/м.

**Контрольная работа по теме:  
Динамика материальной точки**

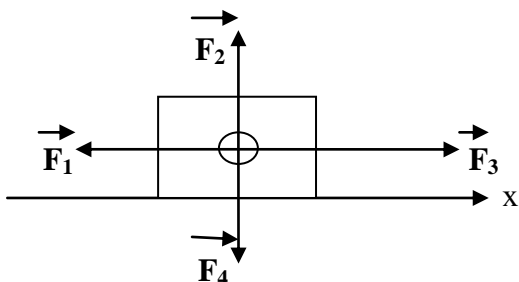
**I вариант**

1. Векторная физическая величина, являющаяся мерой взаимодействия тела с другими телами, в результате чего тело приобретает ускорение – это...

- А. Вес тела;
- Б. Равнодействующая сил;
- В. Сила реакции опоры;
- Г. Сила упругости.

2. Определите модуль и направление равнодействующей силы, если тело движется по оси X, и на него действуют силы....

$$F_1 = 100 \text{ Н}, F_2 = F_4 = 60 \text{ Н}, F_3 = 140 \text{ Н}.$$



- А. 360 Н, по направлению  $F_3$ ;
- Б. 40 Н, по направлению  $F_3$ ;
- В. 40 Н, по направлению  $F_1$ ;
- Г. 0 Н.

3. Пружина динамометра растягивается под действием приложенных двух сил по 3 Н. Каково показание динамометра?

- А. 0 Н;      В. 6 Н;
- Б. 3 Н;      Г. 9 Н.

4. Тело массой 0,3 кг в инерциальной системе отсчёта приобретает ускорение  $10 \text{ м/с}^2$  под действием силы...

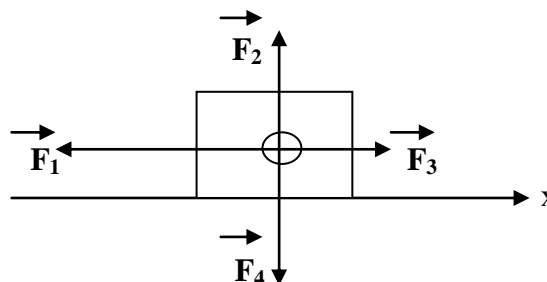
- А. 0,03 Н;      В. 3 Н;
- Б. 10,3 Н;      Г. 30 Н.

**II вариант**

Векторная физическая величина, действующая на тело со стороны опоры перпендикулярно её поверхности - это...

- А. Натяжение;
- Б. Равнодействующая;
- В. Реакции опоры;
- Г. Трения.

$$F_1 = 120 \text{ Н}, F_2 = F_3 = F_4 = 100 \text{ Н}.$$



- А. – 20 Н, по направлению  $F_1$ ;
- Б. 20 Н, по направлению  $F_1$ ;
- В. 20 Н, по направлению  $F_3$ ;
- Г. 0 Н.

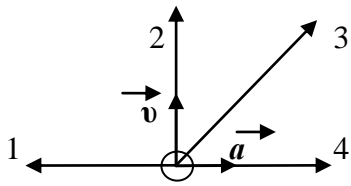
Динамометр с подвешенным грузом весом 3 Н свободно падает. Определите показания динамометра.

- А. 0 Н;      В. – 3 Н;
- Б. 3 Н;      Г. 9,8 Н.

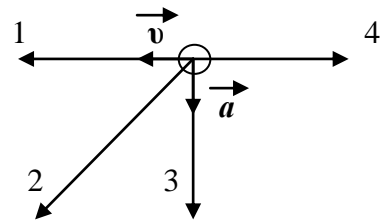
Тело массой 20 кг, движущееся в инерциальной системе под действием силы 60 Н, приобретает ускорение...

- А.  $3 \text{ м/с}^2$ ;      В.  $0,3 \text{ м/с}^2$ ;
- Б.  $40 \text{ м/с}^2$ ;      Г.  $80 \text{ м/с}^2$ .

5. На рисунке показано направление векторов скорости и ускорения мяча.  
Равнодействующая всех сил, приложенных к мячу, направлена по вектору...



- А. 1;  
Б. 2;  
В. 3;  
Г. 4.



6. На падающее тело массой 200 г действует сила 1 кН, направленная вертикально вниз. С каким ускорением движется тело?

Груз поднимают в течение 5 с на высоту 20 м, масса груза 50 кг. Определите силу упругости каната, если движение равноускоренное.

7. Брусок массой 5 кг лежит на столе. К нему нитью, перекинутой через блок, привязано другое тело массой 1 кг. Каково ускорение движения бруска?

Через блок перекинута верёвка с грузами 3 и 5 кг. Чему равна сила натяжения верёвки?

## Механика. Законы сохранения в механике.

### Контроль по теме: Закон сохранения импульса

#### I вариант

1. Два автомобиля с одинаковыми массами  $m$  движутся со скоростями  $v$  и  $3v$  относительно Земли в противоположных направлениях. Чему равен импульс второго автомобиля в системе отсчёта, связанной с первым автомобилем?
- А.  $mv$ ;  
Б.  $2mv$ ;  
В.  $3mv$ ;  
Г.  $4mv$ ;

2. Чему равно изменение импульса тела, если на него действовала сила 15 Н в течение 5 с?

А. 3 кг · м/с;  
Б. 5 кг · м/с;  
В. 15 кг · м/с;  
Г. 75 кг · м/с;

3. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $v$ . После взаимодействия со стенкой тело стало двигаться в противоположном направлении с той же по модулю скоростью. Чему равен модуль изменения импульса тела?
- А. 0; Б.  $mv$ ; В.  $2mv$ ; Г.  $4mv$ .

4. Тележка массой 2 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг и сцепляется с ней. Чему равна скорость обеих тележек после взаимодействия?

#### II вариант

Чему равен импульс тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 3 м/с?

А. 1,5 кг · м/с;  
Б. 6 кг · м/с;  
В. 9 кг · м/с;  
Г. 18 кг · м/с.

Два автомобиля с одинаковыми массами  $m$  движутся со скоростями  $v$  и  $3v$  относительно Земли в одном направлении. Чему равен импульс второго автомобиля в системе отсчёта, связанной с первым автомобилем?

А.  $mv$ ;  
Б.  $2mv$ ;  
В.  $3mv$ ;  
Г.  $4mv$ ;

Тело массой 2 кг движется со скоростью 3 м/с. После взаимодействия со стенкой тело стало двигаться в противоположном направлении со скоростью 2 м/с. Чему равен модуль изменения импульса тела?

А. 2 кг · м/с; Б. 4 кг · м/с;  
В. 6 кг · м/с; Г. 10 кг · м/с.

Тележка массой 3 кг, движущаяся со скоростью 4 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой той же массы и сцепляется с ней. Чему равна скорость обеих тележек после взаимодействия?

- А. 0,5 м/с;
- Б. 1 м/с;
- В. 1,5 м/с;
- Г. 3 м/с.

- А. 2 м/с;
- Б. 3 м/с;
- В. 4 м/с;
- Г. 12 м/с.

5. Скорость легкового автомобиля в 3 раза больше скорости грузового, а масса грузового в 6 раз больше массы легкового. Сравните модули импульсов легкового  $p_1$  и грузового  $p_2$  автомобилей.

Скорость легкового автомобиля в 4 раза больше скорости грузового, а масса грузового в 2 раза больше массы легкового. Сравните модули импульсов легкового  $p_1$  и грузового  $p_2$  автомобилей.

- А.  $p_1 = p_2$
- Б.  $p_1 = 2 p_2$
- В.  $p_2 = 2 p_1$
- Г.  $p_1 = 4 p_2$

Контроль по теме:  
Закон сохранения энергии

I вариант

1. Какое из приведённых ниже выражений не является наименованием единицы работы?

А.  $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$ ;  
Б. 1 Дж;  
В.  $1 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;  
Г.  $1 \text{ Н} \cdot \text{с}$ .

2. Тело массой 1 кг силой 30 Н поднимается на высоту 5 м. Чему равна работа этой силы?

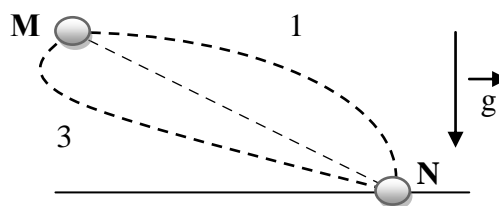
А. 0 Дж;  
Б. 50 Дж;  
В. 100 Дж;  
Г. 150 Дж.

3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Какой высоты оно достигает?

А. 20 м;  
Б. 10 м;  
В. 5 м;  
Г. 200 м.

II вариант

Лыжник может спуститься с горы от точки *M* до точки *N* по одной из траекторий, представленных на рисунке. При движении по какой из траекторий работа силы тяжести будет иметь максимальное значение?



- А. 1; Б. 2; В. 3;  
Г. По всем траекториям работа силы тяжести одинакова.

Кинетическая энергия тела 20 Дж, а импульс тела  $10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Скорость тела равна...

А. 2 м/с;  
Б. 4 м/с;  
В. 5 м/с;  
Г. 10 м/с

Тело массой 1 кг свободно падает с высоты 5 м. Начальная скорость тела равна нулю. На расстоянии 2 м от поверхности Земли кинетическая энергия тела приблизительно равна...

А. 0 Дж;  
Б. 10 Дж;  
В. 20 Дж;  
Г. 30 Дж.



**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Законы сохранения в механике.**

1. Импульс тела или материальной точки (*определение, формула, единица измерения*). Импульс силы (*определение, формула*).
2. Закон сохранения импульса (*формулировка, формула*). Замкнутая система тел.
3. Работа силы (*определение, формула, физический смысл*). Графическое определение работы.
4. Мощность (*определение, формула, физический смысл*).
5. Энергия (*определение*). Виды механической энергии (*определение, формула, физический смысл*). Теорема о кинетической энергии (*формулировка, формула*).
6. Работы сил тяжести и упругости (*формула, особенности определения*).
7. Закон сохранения энергии (*формулировка, формула*).
8. Абсолютно упругое и неупругое столкновения (*примеры*).

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Законы сохранения в механике.**

«3»

1. Тело массой 20 кг поднимают вертикально вверх силой в 400 Н, направленной по движению. Какая работа совершается на пути в 10 м?
2. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 2 т, чтобы обладать такой же кинетической энергией, как снаряд массой 10 кг, движущийся со скоростью 800 м/с?
3. Импульс тела равен  $8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ , а кинетическая энергия 16 Дж. Найти массу и скорость тела.
4. Найти работу, которую надо совершить, чтобы сжать пружину, жёсткость которой  $29,4 \text{ Н/см}$ . Считать деформации упругими.
5. Шар массой 100 г движется со скоростью 5 м/с. После удара о стенку он движется в противоположном направлении со скоростью 4 м/с. Чему равно изменение импульса шара в результате удара о стенку?
6. Тело массой 1 кг имеет потенциальную энергию равную 9,8 Дж. На какую высоту над Землёй поднято тело, если нуль отсчёта потенциальной энергии находится на поверхности Земли?
7. Мяч массой 100 г брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Чему равна его потенциальная энергия в высшей точке подъёма? Сопротивление воздуха не учитывать.
8. Вентиляторный ремень автомобиля, движущийся со скоростью 40 м/мин, натянут с силой 30 Н. Определите мощность, передаваемую ремнём.

«4»

1. Найдите максимальную высоту, на которую поднимется камень, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с.

- Из пружинного пистолета стреляют шариком вертикально вверх. Шарик поднялся на высоту 1 м. Определить деформацию пружины перед нажатием, если коэффициент жёсткости пружины 400 Н/м, а масса шарика 0,01 кг. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
- Ядро, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью 20 м/с, разорвалось на две части. Массы осколков  $m_1 = 10 \text{ кг}$  и  $m_2 = 5 \text{ кг}$ . Скорость меньшего осколка 90 м/с и направлена так же, как и скорость ядра до взрыва. Определите величину скорости и направление движения большего осколка.
- Мяч массой 100 г, летящий со скоростью 1,5 м/с пойман на лету. С какой средней силой мяч действует на руку, если его скорость уменьшается до нуля за 0,03 с.
- Чему равно растяжение вертикальной пружины, жёсткость которой 245 Н/м, под действием подвешенного груза массой 0,5 кг?
- Упряжка собак, протаскивая сани по горизонтальному пути длиной 10 км, совершает работу 980 кДж. Считая коэффициент трения равным 0,02, найдите массу саней.
- На сортировочном узле железнодорожной станции вагон 1, движущийся со скоростью 1 м/с, сталкивается и сцепляется с вагоном 2, движущимся в том же направлении со скоростью 0,5 м/с. После сцепления оба вагона продолжают двигаться в одном направлении. При этом скорость вагонов сразу после столкновения равна  $2/3 \text{ м/с}$ . Определите отношение масс  $m_1/m_2$  вагонов 1 и 2.
- Тело массой 10 кг свободно падает с высоты 20 м из состояния покоя. Чему равна кинетическая энергия в момент удара о Землю? В какой точке траектории кинетическая энергия втрое больше потенциальной? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- Граната массой 1 кг, летящая со скоростью 20 м/с на запад, разрывается на два осколка. Один массой 0,2 кг начинает двигаться со скоростью 500 м/с в направлении полёта гранаты. В каком направлении и с какой скоростью полетит другой осколок?
- Пуля вылетает из винтовки со скоростью 2 м/с. Какова скорость винтовки при отдаче, если её масса больше массы пули в 400 раз.
- Деревянный контейнер массой 200 кг равномерно передвинули по деревянному полу на расстояние 5 м. Найдите работу, совершённую при таком перемещении. Коэффициент трения скольжения  $\mu = 0,5$ .

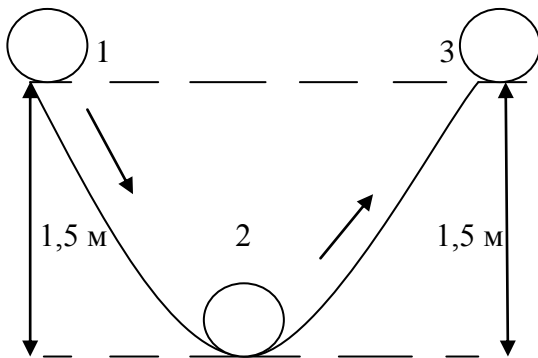
«5»

- Автомобиль массой 2000 кг трогается с места с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  и разгоняется в течение 5 с на горизонтальном пути. Какая работа совершается за это время, если коэффициент сопротивления 0,01?
- При вертикальном подъёме тела массой 2 кг на высоту 10 м совершена работа 240 Дж. С каким ускорением поднимали груз?
- Тело, брошенное вертикально вниз с высоты 75 м со скоростью 10 м/с, в момент удара о землю обладало кинетической энергией 1600 Дж. Определить массу тела и скорость тела в момент удара. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Контрольный тест по теме:  
Законы сохранения

I вариант

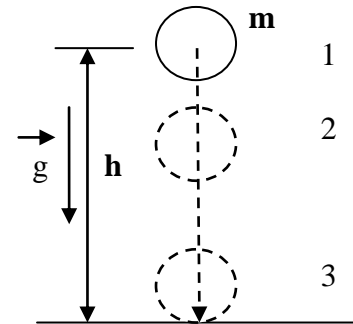
1. На рисунке изображено движение футбольного мяча массой 400 г из положения 1 в положение 3. Чему равна работа силы тяжести при перемещении мяча из положения 1 в положение 3?



- А. 6000 Дж;  
Б. 600 Дж;  
В. 6 Дж;  
Г. 0 Дж.
2. Тело массой 20 кг свободно падает в течение 6 с. Рассчитайте работу силы тяжести.
- А. 36 кДж;  
Б. 120 Дж;  
В. 3,6 кДж;  
Г. 1,2 кДж.
3. После столкновения два пластилиновых шара слипаются и движутся как единое целое. При этом их суммарная кинетическая энергия уменьшается в 4 раза. Величина суммарного импульса этих шаров после столкновения...

II вариант

Тело массой  $m$  находится на высоте  $h$  над поверхностью Земли (см. рис.). Затем тело отпускают и оно свободно падает. Что можно сказать о полной механической энергии тела в положениях 1, 2 и 3?



- А.  $E_1 > E_2 > E_3$ ;  
Б.  $E_1 < E_2 < E_3$ ;  
В.  $E_1 < E_2 > E_3$ ;  
Г.  $E_1 = E_2 = E_3$ .

Пружину жёсткостью 200 Н/м растянули на 5 см. Чему равна её потенциальная энергия в этом состоянии?

А. 500 Дж;  
Б. 5000 Дж;  
В. 0,25 Дж;  
Г. 0,05 Дж.

Конькобежец массой 50 кг бросает горизонтально кирпич массой 5 кг со скоростью 1 м/с. При этом конькобежец приобретает кинетическую энергию...

- А. Не изменяется;  
Б. Уменьшится в 2 раза;  
В. Уменьшится в 4 раза;  
Г. Увеличится в 4 раза.
4. Мяч массой 0,4 кг бросают вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Определите потенциальную энергию мяча в верхней точке траектории движения. (сопротивление не учитывать).
- А. 20 Дж;  
Б. 40 Дж;  
В. 80 Дж;  
Г. 100 Дж.
- А. 25 Дж;  
Б. 5 Дж;  
В. 2,5 Дж;  
Г. 0,25 Дж.
- За 4 с импульс тела изменился на  $20 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  под действием постоянной силы. Чему равна эта сила?
- А. 2 Н;  
Б. 3 Н;  
В. 4 Н;  
Г. 5 Н.

**Контрольная работа по теме:  
Законы сохранения**

**I вариант**

1. Автомобиль массой 3 т увеличил свою скорость с 36 км/ч до 54 км/ч. Какая работа при этом была совершена?
2. Подъёмный кран за рабочую смену (8 часов рабочего времени) поднимает 3000 т строительных материалов на высоту 9 м. Какую мощность развивает двигатель?
3. Железнодорожный вагон массой 20 т, скатываясь с сортировочной горки со скоростью 0,3 м/с, сталкивается с неподвижным вагоном массой 25 т
4. У двух тел одинаковые импульсы. Будет ли также одинаковой их кинетическая энергия? Объясните.

**II вариант**

Шар массой 400 г, двигающийся со скоростью 4 м/с, испытывает лобовое столкновение с шаром массой 0,6 кг, двигающимся навстречу со скоростью 3 м/с. Какова скорость их совместного движения после абсолютно неупругого удара?

Из артиллерийского орудия был произведён выстрел под углом к горизонту с начальной скоростью 450 м/с. Определите его скорость на высоте 100 м. (сопротивлением воздуха пренебречь)

Сколько воды можно поднять из колодца глубиной 10 м в течение часа, если мощность насоса составляет 0,3 кВт?

В каком случае совершается механическая работа:  
а) спутник движется вокруг Земли, не испытывая сопротивление воздуха;  
б) учащийся держит дверь, отжимаемую пружиной;  
в) человек поднимется по лестнице.

## Механика. Динамика периодического движения.

### Контроль по теме: Динамика свободных колебаний

#### I вариант

1. Координата тела изменяется по закону:

$$x = 0,3 \cdot \sin 5t$$

Чему равна амплитуда, частота и период колебаний?

2. Найти массу груза, который на пружине с жёсткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с?

3. Два математических маятника совершают в 1 мин соответственно 10 и 7 колебаний. Найдите отношение их длин.

#### II вариант

$$x = 3 \cdot \cos \pi t$$

Чему равен период, фаза и частота колебаний?

Математический маятник длиной 81 см совершает 100 полных колебаний за 3 мин. Определите ускорение силы тяжести.

Амплитуда колебаний груза массой 0,5 кг на пружине жёсткостью 50 Н/см равна 6 см. Найдите энергию маятника и скорость его движения.

**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Динамика периодического движения.**

1. Движение тел в гравитационном поле. Форма траектории тел, движущихся в гравитационном поле Земли. Первая космическая и вторая космические скорости (*определение, формула, значение*).
2. Динамика свободных колебаний тела (*пружинный маятник, математический маятник*). Характеристики свободных колебаний (*определение, формула*). Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника (*формула*).
3. Затухающие колебания (*определение*). Статистическое смещение (*определение, формула*).
4. Вынужденные колебания (*определение*), колебательная система (*определение*). Резонанс (*определение, примеры*).

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Динамика периодического движения.**

«3»

1. За 6 секунд маятник совершает 12 колебаний. Чему равна частота колебаний?
2. Частота колебаний 10 Гц. Определите период колебаний тела.

«4»

1. Маятник за 16 секунд совершил 64 полных колебания. Чему равна длина этого маятника?
2. Чему равна масса груза, совершающего колебания на пружине, жёсткость которой 0,25 кН/м, если груз делает 40 колебаний за 32 секунды?
3. Длина маятника – 9,8 см. Чему равны частота и период колебаний этого маятника?
4. На неизвестной планете при колебаниях маятника были получены следующие результаты: при длине маятника в 80 см совершено 36 полных колебаний за 1 минуту. Чему равно ускорение свободного падения на этой планете?
5. Чему равна частота колебаний тела массой в 100 г, прикрепленного к пружине, жёсткость которой 40 Н/м?
6. Длина маятника 98,1 м. Чему равны период и частота колебаний этого маятника?
7. Чему равно растяжение вертикальной пружины, жёсткость которой  $k = 245$  Н/м, под действием подвешенного груза массой 0,5 кг?
8. Груз, подвешенный к пружине динамометра, совершает по вертикали гармонические колебания, период которых 0,4 секунды. Найдите растяжение пружины под действием этого груза в отсутствие колебаний.
9. Смещение горизонтального пружинного маятника массой 10 г от положения равновесия изменяется по закону  $x = 0,4 \sin(\frac{\pi}{4} t)$ . Определите жёсткость пружины.

«5»

1. Уравнение движения имеет вид  $x = 0,06 \sin 100 \pi t$ . Каковы амплитуда, период и частота колебаний? Каково смещение через 10 секунд после начала движения?
2. Отклонение от положения равновесия горизонтального маятника массой 1 кг зависит от времени по закону  $x = - 0,04 \sin^2 \pi t$  м. Определите статическое смещение, амплитуду, период и частоту колебаний, число колебаний в единицу времени, жёсткость пружины и постоянную силу, действующую на маятник.
3. Чему равна длина гармонического маятника, если ускорение свободного падения составляет 1,6 м/с, а частота его колебаний равна 0,5 Гц?
4. Математический маятник, длина которого 2 м 45 см, совершает 100 колебаний за 314 с. Чему равен период колебаний этого маятника и ускорение свободного падения для данной планеты?



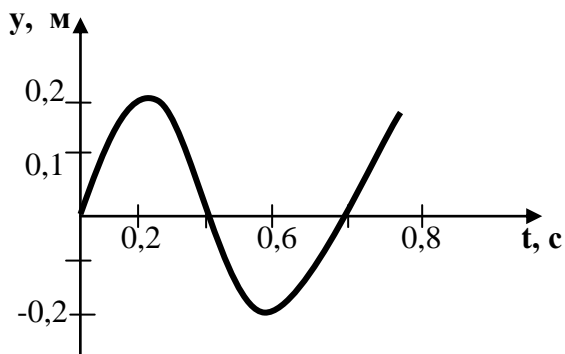
**Контрольный тест по теме:  
Динамика периодического движения.**

**I вариант**

1. Колебание – это движение тела...

- А. Из положения равновесия;
- Б. По кривой траектории;
- В. В вертикальной плоскости;
- Г. Обладающее той или иной

2. По графику зависимости координаты от времени определите амплитуду и период колебаний.



- А. 0,4 м, 0,8 с;
- Б. 0,2 м, 0,4 с;
- В. 0,4 м, 1 с;
- Г. 0,2 м, 0,8 с.

3. Гармоническое колебание задано уравнением:

$$x = \sin 50 \pi t$$

Определите амплитуду и частоту колебаний.

- А. 0 м, 25 Гц;
- Б. 1 м, 25 Гц;
- В. 0 м, 50 Гц;
- Г. 1 м, 50 Гц.

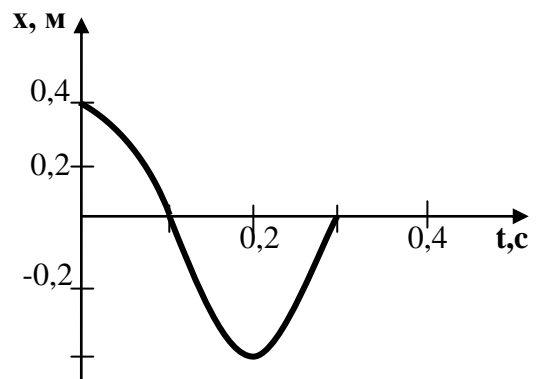
4. Частота колебаний маятника с длиной нити 5 м равна...

- А. 4,5 Гц;      Б. 1 Гц;
- В. 0,5 Гц;      Г. 0,22 Гц.

**II вариант**

Вынужденные колебания происходят в системе тел...

- А. За счёт поступления энергии от источника, входящего в состав этой системы;
- Б. Под действием внутренних сил после выведения системы из равновесия;
- В. Под действием внешней периодической силы.



- А. 0,4 м, 0,4 с;
- Б. 0,4 м, 0,3 с;
- В. 0,8 м, 0,4 с;
- Г. 0,8 м, 0,3 с.

$$x = 3 \cos 2 \pi t$$

Определите амплитуду и частоту колебаний.

- А. 3 м, 1 Гц;
- Б. 3 м, 2 Гц;
- В. 2 м, 6,28 Гц;
- Г. 2 м, 1 Гц.

Груз на пружине жёсткостью 30 Н/м колеблется с периодом 0,3 с. Вычислите массу груза.

- А. 0,21 кг;      Б. 0,14 кг;
- В. 0,07 кг;      Г. 0,03 кг.

**Контрольная работа по теме:  
Динамика периодического движения**

**I вариант**

1. Вычислите первую космическую скорость для Луны, если её масса составляет  $7 \cdot 10^{19}$  т, а средний радиус равен 1730 км.
2. За 1 мин маятник длиной 40 м совершает 5 колебаний. Вычислите ускорение свободного падения.
3. Отклонение от положения равновесия горизонтального пружинного маятника изменяется с течением времени по закону  $x = 0,04 \cos^2 \pi t$  м. Найдите статическое смещение, амплитуду и период колебаний маятника.

**II вариант**

- Вычислите первую космическую скорость для Венеры, если её масса составляет  $4,9 \cdot 10^{21}$  т, а средний радиус равен 6100 км.
- Груз на пружине жёсткостью 40 Н/м колеблется с частотой 20 Гц. Определите массу груза
- Ускорение пружинного маятника, совершающего вынужденные колебания по оси  $X$ , изменяется со временем по закону  $a_x = -0,8 \cos 4t$  м/с<sup>2</sup>. Определите амплитуду колебаний маятника.

## Механика. Релятивистская механика.

### Физический диктант по теме: Основные следствия теории относительности

#### I вариант

1. Сформулируйте первый постулат теории относительности.
2. Какое время называют собственным?
3. Запишите формулу релятивистского закона сложения скоростей и расшифруйте запись.

#### II вариант

1. Сформулируйте второй постулат теории относительности.
2. Что такое масса покоя тела?
3. Запишите формулу определения энергии покоя частицы и расшифруйте запись.

### Задачи по теме: Основные следствия теории относительности

1. Какова масса протона, летящего со скоростью  $2,4 \cdot 10^8$  м/с? Массу покоя протона считать равной  $1 \text{ а. е. м.}$ .
2. Во сколько раз увеличивается масса частицы при движении со скоростью  $0,99 c$ ?
3. С какой скоростью должен лететь протон ( $m_0 = 1 \text{ а. е. м.}$ ), чтобы его масса стала равна массе покоя  $\alpha$  – частицы ( $m_0 = 4 \text{ а. е. м.}$ )?
4. Груз массой 18 т подъёмный кран поднял на высоту 5 м. На сколько изменилась масса груза?
5. На сколько увеличится масса пружины жёсткостью 10 кН/м при её растяжении на 3 см?
6. Масса покоя космического корабля 9 т. На сколько увеличивается масса корабля при его движении со скоростью 8 км/с?
7. Чайник с 2 кг воды нагрели от  $10^\circ \text{ C}$  до кипения. На сколько изменилась масса воды?
8. На сколько изменилась масса 1 кг льда при плавлении?
9. Найти кинетическую энергию электрона (в МэВ), движущегося со скоростью  $0,6 c$ ?
10. Найти кинетическую энергию электрона, который движется с такой скоростью, что его масса увеличивается в 2 раза.
11. Найти импульс протона, движущегося со скоростью  $0,3 c$ .

#### Задание на соответствие.

Какое из приведённых ниже выражений.....

1. Представляет собой энергию покоя системы?
2. Представляет собой полную энергию системы?
3. Является приближённым выражением полной энергии движущегося тела?
4. Приближённо описывает изменение массы, обусловленное изменением скорости тела?
5. Является приближённым выражением массы движущегося тела?

А.  $m_0 c^2 + \frac{m_0 v^2}{2}$

Б.  $m_0 c^2$

В.  $\frac{m_0 v^2}{2c^2}$

Г.  $\frac{m_0}{1 - \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2}}$

Д.  $mc^2$

**Контрольная работа по теме:  
«Релятивистская механика».**

**I вариант**

1. Два автомобиля движутся в одном и том же направлении со скоростями  $v_1$  и  $v_2$  относительно поверхности Земли. Чему равна скорость света фар первого автомобиля в системе отсчёта в системе отсчёта, связанной с другим автомобилем?

- А.  $c$   
Б.  $c + (v_1 + v_2)$   
В.  $c + (v_1 - v_2)$   
Г.  $c - (v_1 + v_2)$

2. Скорость электрона 180000 км/с. Его кинетическая энергия по отношению к энергии покоя равна:

- А. больше 1,5 раза.  
Б. больше в 4 раза  
В. меньше в 1,5 раза  
Г. меньше в 4 раза.

3. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы его продольные размеры уменьшились 1,5 раза относительно неподвижного наблюдателя.

**II вариант**

Какие из приведённых ниже утверждений справедливы?

1. Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчёта.  
2. Скорость света в вакууме является предельной, максимальной скоростью.

- А. 1  
Б. 2  
В. 1 и 2  
Г. ни 1, ни 2

Энергия покоящегося тела  $9 \cdot 10^{16}$  Дж. Масса этого тела равна:

- А. 1 мг  
Б. 1 г  
В. 1 кг  
Г. 1000 кг.

Найти импульс протона, движущегося со скоростью  $0,8 c$ .

**Молекулярная физика.  
Молекулярная структура вещества. МКТ идеального газа.**

**Контроль по теме:  
Основы МКТ**

**I вариант**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 1 грамме гелия.
2. Какова масса 50 молей углекислого газа?
3. Рассчитайте массу  $2 \cdot 10^{23}$  молекул азота.

**II вариант**

- Рассчитайте массу молекулы кислорода.
- Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?
- Какова масса 20 молей ацетона  $C_2H_2$ ?

**Контроль по теме  
Основное уравнение МКТ**

**I вариант**

1. Броуновское движение - это...
  - А. Тепловое движение молекул жидкости;
  - Б. Хаотическое движение взвешенных в жидкости частиц;
  - В. Упорядоченное движение молекул жидкости;
  - Г. Упорядоченное движение взвешенных в жидкости частиц.
2. Некоторое вещество массой  $m$  и молярной массой  $M$  содержит  $N$  молекул. Количество вещества равно...
  - А.  $Na \cdot m/M$ ;
  - Б.  $M/m$ ;
  - В.  $m$ ;
  - Г.  $N/Na$ .

**II вариант**

- Взаимодействие между молекулами носит характер:
- А. Притяжения;
  - Б. Отталкивания;
  - В. Притяжение на малых расстояниях, отталкивания на больших;
  - Г. Отталкивания на малых расстояниях, притяжения на больших.
- Какая из приведённых ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории?
- А.  $v = N/Na$ ;
  - Б.  $p = 1/3 \cdot n \cdot m_0 \cdot v^2$
  - В.  $M = m_0 \cdot Na$ ;
  - Г.  $\frac{1}{N} = M/m$ .

3. Какова масса 50 молей углекислого газа ( $CO_2$ )?

Сколько атомов содержится в  $1,5 \text{ м}^3$  свинца? (плотность свинца составляет  $11300 \text{ кг/м}^3$ ).

4. Средний квадрат скорости молекул газа составляет  $160000 \text{ м}^2/\text{с}^2$ . Определить объём, который займёт 1 кг газа при давлении 100 кПа.

Кислород находится под давлением  $1,8 \cdot 10^5 \text{ Па}$ , средний квадрат скорости его молекул составляет  $10^7 \text{ м}^2/\text{с}^2$ . Какова его концентрация и средняя кинетическая энергия его молекул? Масса молекулы кислорода –  $5,3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ .

5. Определить температуру газа, если средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул равна  $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

Определить число молекул водорода в  $1 \text{ м}^3$ , если давление равно 25,6 кПа, а средняя квадратичная скорость его молекул составляет 2400 м/с

**Контроль по теме:  
Уравнение состояния идеального газа**

**I вариант**

1. Как изменится давление идеального одноатомного газа при уменьшении его объёма в 4 раза и увеличении абсолютной температуры в 2 раза?  
А. Увеличится в 8 раз;  
Б. Увеличится в 4 раза;  
В. Уменьшится в 2 раза;  
Г. Не изменится.
2. Вычислите давление кислорода массой 0,032 кг в сосуде объёмом 8,3 м<sup>3</sup> при температуре 100°С.  
А. 10 Па;  
Б. 830 Па;  
В. 100 Па;  
Г. 373 Па.
3. Как меняется масса воздуха в помещении, если температура увеличивается?  
А. Уменьшается;  
Б. Увеличивается;  
В. Не изменится.
4. Чему равен объём 1 моля идеального газа при нормальных условиях?  
А. 1 м<sup>3</sup>;  
Б. 24 м<sup>3</sup>;  
В. 0,024 м<sup>3</sup>.
5. В баллоне находится газ при  $t = 27^\circ\text{C}$ . Во сколько раз уменьшится давление газа, если 50% его выйдет из баллона, а температура при этом увеличится до 600 К?  
А. Уменьшится в 2 раза;  
Б. Увеличится в 4 раза;  
В. Не изменится.

**II вариант**

- Как изменится давление идеального одноатомного при увеличении его объёма и температуры в 2 раза?
- А. Увеличится в 4 раза;  
Б. Уменьшится в 2 раза;  
В. Останется прежним.
- Вычислите давление водорода массой 0,02 кг в сосуде объёмом 8,3 м<sup>3</sup> при температуре 100°С.  
А. 3730 Па;  
Б. 373 Па;  
В. 1000 Па.
- Как изменится плотность воздуха в помещении, если температура уменьшается?  
А. Не изменится;  
Б. Уменьшится;  
В. Увеличится.
- Чему равны давление и температура при нормальных условиях?  
А.  $p = 10^5$  Па,  $t = 100^\circ\text{C}$ ;  
Б.  $p = 10^5$  Па,  $T = 273$  К;  
В.  $p = 10^5$  кПа,  $T = 273$  К;
- В баллоне находится газ при  $T = 300$  К. Во сколько раз уменьшится давление газа, если 50% его выйдет из баллона, а температура останется неизменной?  
А. Уменьшится в 50 раз;  
Б. Уменьшится в 2 раза;  
В. Увеличится в 2 раза.

6. Масса кислорода  $m$  при давлении  $p$  занимает объём  $V$ . Как изменится температура газа, если при увеличении давления до  $2p$  его объём уменьшился в 10 раз?
- А. Увеличится в 5 раз;
  - Б. Уменьшится в 5 раз;
  - В. Не изменится.

7. В баллоне при неизменной массе газа температура увеличилась от  $1^\circ\text{C}$  до  $2^\circ\text{C}$ . Как изменилось давление?
- А. Увеличилось в 2 раза;
  - Б. Увеличилось в 1,004 раза;
  - В. Не изменилось.

8. Что и по каким физическим величинам можно вычислить на основании уравнения Менделеева – Клапейрона?
1. Плотность газа, используя  $R, p, T, M$ ;
  2. Число молекул в газе, используя  $V, T, p, n$ ;
  3. Массу молекулы, используя  $T, p, n, Na, R$
- А. 1,2,3;
  - Б. 1,2;
  - В. 1,3.

- При нормальных условиях плотность кислорода...
- А. Больше плотности водорода;
  - Б. Меньше плотности водорода;
  - В. Равна плотности водорода;

При повышении температуры в комнате меняется....

- А. Давление;
- Б. Давление и масса воздуха;
- В. Масса воздуха.

- В цилиндре с поршнем произошло увеличение давления газа больше допустимого за счёт увеличения температуры. Как можно установить прежнее давление?
- А. Увеличением объёма цилиндра или уменьшением массы газа;
  - Б. Только уменьшением массы газа;
  - В. Только увеличением объёма цилиндра.



**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Молекулярная структура вещества. МКТ идеального газа.**

1. Основная задача МКТ (*определение*).
2. Основные положения МКТ (*примеры*).
3. Количественные характеристики строения вещества (*определения, формулы, единицы измерения*).
4. Температура (*определение*). Абсолютная температура. Энергия теплового движения молекул.
5. Основное уравнение МКТ (*определение, формулы, единицы измерения*).
6. Уравнение состояния (*определение, формула, единицы измерения*).
7. Изопроцессы в газах (*определения, графики*). Газовые законы (*формулировки, формулы*).

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Молекулярная структура вещества. МКТ идеального газа.**

«3»

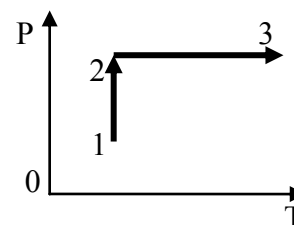
1. В  $1 \text{ м}^3$  газа при давлении  $1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$  содержится  $2 \cdot 10^{25}$  молекул, средняя квадратичная скорость которых составляет  $600 \text{ м/с}$ . Определить массу одной молекулы этого газа.
2. Какое давление на стенки сосуда производят молекулы газа, если масса газа  $3,0 \text{ г}$ , объём  $0,50 \text{ л}$ , а средняя квадратичная скорость молекул  $500 \text{ м/с}$ ?
3. Определить среднюю квадратичную скорость молекул кислорода при температуре  $20^\circ\text{C}$ .
4. Баллон вместимостью  $40 \text{ л}$  содержит кислород массой  $2,6 \text{ кг}$ . При какой температуре возникнет опасность взрыва, если допустимое давление не более  $50 \text{ кПа}$ ?
5. Определить количество молекул в  $1 \text{ м}^3$  идеального газа при температуре  $0^\circ\text{C}$  и давлении  $100 \text{ кПа}$ .
6.  $100 \text{ г}$  водорода при температуре  $10^\circ\text{C}$  занимает объём  $12 \text{ л}$ . Какое давление оказывает этот газ ?
7. Найти плотность водорода при температуре  $15^\circ\text{C}$  и давлении  $730 \text{ мм рт. ст.}$
8. Какой объём занимает  $1 \text{ моль}$  идеального газа при температуре  $0^\circ\text{C}$  и давлении  $1 \text{ МПа}$ ?
9. Определить массу  $20 \text{ л}$  аммиака, находящегося под давлением  $1450 \text{ мм рт. ст.}$  при температуре  $17^\circ\text{C}$ .
10. Определить среднюю квадратичную скорость молекул азота, если при давлении  $100 \text{ кПа}$  его плотность составляет  $1,25 \text{ кг/м}^3$ .
11. Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если средняя квадратичная скорость его молекул  $400 \text{ м/с}$  и число молекул в  $1 \text{ см}^3$  равно  $2,7 \cdot 10^{19}$ ?
12. Вычислите массу бутана, если при температуре  $15^\circ\text{C}$  давление  $2 \text{ л}$  этого газа составляет  $90 \text{ кПа}$ .
13. Средняя квадратичная скорость молекул газа около  $400 \text{ м/с}$ . Определить объём, который займёт  $1,0 \text{ кг}$  газа при давлении  $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .
14. Определить число молекул водорода в  $1 \text{ м}^3$ , если давление равно  $25,6 \text{ кПа}$ , а средняя квадратичная скорость его молекул составляет  $2400 \text{ м/с}$ .

«4»

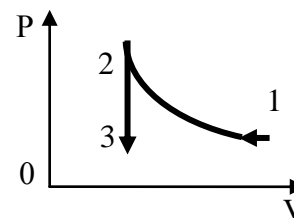
1. Температура газа, имеющего концентрацию  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ , равна  $452^\circ\text{С}$ . Чему равна средняя кинетическая энергия его молекул? Какое давление он оказывает?
2. Какое давление оказывает газ, если его концентрация  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а средняя кинетическая энергия его молекул  $1,5 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$ ? Какова его температура?
3. Какое давление оказывает газ при температуре  $1452 \text{ С}$ , если его концентрация  $2,1 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ ? Чему равна средняя кинетическая энергия его молекул?
4. Средняя квадратичная скорость хаотического движения молекул кислорода, находящегося при нормальных условиях, равна  $460 \text{ м/с}$ . Масса молекулы  $5,3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ . Какова средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул? Вычислить кинетическую энергию поступательного движения всех молекул, содержащихся в  $1 \text{ м}^3$  кислорода.
5. Газ оказывает давление  $5 \cdot 10^4 \text{ Па}$  при концентрации  $2,1 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ . Чему равна температура этого газа и средняя кинетическая энергия его молекул?
6. Давление газа  $10^5 \text{ Па}$ . Какова температура этого газа, если его концентрация составляет  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ ? Чему равна средняя кинетическая энергия молекул?

«5»

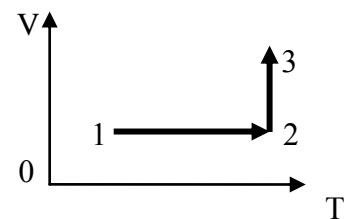
1. Дан график изменения состояния идеального газа. Изобразите этот процесс в координатах  $P(V)$  и  $V(T)$ . Какие газовые законы соответствуют происходящим с газом процессам? Какой точке графика соответствует наименьший объём? Ответ поясните.



2. Дан график изменения состояния идеального газа. Изобразите этот процесс в координатах  $P(T)$  and  $V(T)$ . Какие газовые законы соответствуют происходящим с газом процессам? Какой точке графика соответствует наименьшая температура? Ответ поясните.



3. Дан график изменения состояния идеального газа. Изобразите этот процесс в координатах  $P(V)$  and  $P(T)$ . Какие газовые законы соответствуют происходящим с газом процессам? Какой точке графика соответствует наименьшее давление? Ответ поясните.



**Контрольный тест по теме:  
Молекулярная структура вещества.  
МКТ идеального газа.**

**I вариант**

1. Опытным обоснованием существования промежутков между молекулами является
- А. Броуновское движение;  
Б. Диффузия;  
В. Испарение жидкости;  
Г. Наблюдение с помощью оптического микроскопа.
2. Выберите из предложенных ответов выражение, позволяющее рассчитать

А.  $\frac{M}{Na}$       Б.  $\frac{m}{m_0}$

В.  $\frac{M}{m_0}$       Г.  $\frac{m}{M}$

3. Масса молекулы углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) равна...
- А.  $7,3 \cdot 10^{-3}$  кг;  
Б.  $7,3 \cdot 10^{-6}$  кг;  
В.  $7,3 \cdot 10^{-20}$  кг;  
Г.  $7,3 \cdot 10^{-26}$  кг.
4. Газ с концентрацией молекул  $4 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$  оказывает давление на стенки сосуда  $28 \cdot 10^4$  Па при температуре ...

- А. 234 К;  
Б. 507 К;  
В. 569 К;  
Г. 842 К.

**II вариант**

Два газа находятся в тепловом равновесии, при этом у них имеются одинаковые физические параметры

- А. Только температура;  
Б. Средняя квадратичная скорость;  
В. Температура и средняя квадратичная скорость молекул;  
Г. Температура, давление и средняя квадратичная скорость молекул.

Количество вещества определяет выражение...

А.  $\frac{M}{m_0}$       Б.  $\frac{m}{M}$

В.  $\frac{m}{m_0}$       Г.  $\frac{M}{Na}$

Масса молекулы воды:

- А.  $0,3 \cdot 10^{-26}$  кг;  
Б.  $3 \cdot 10^{-26}$  кг;  
В.  $0,3 \cdot 10^{-20}$  кг;  
Г.  $3 \cdot 10^{-20}$  кг;

При давлении  $4 \cdot 10^5$  Па и концентрации  $6 \cdot 10^{27} \text{ м}^{-3}$  молекулы газа движутся со средней квадратичной скоростью 200 м/с. Масса одной молекулы равна...

- А.  $1,7 \cdot 10^{-26}$  кг;  
Б.  $2 \cdot 10^{-25}$  кг;  
В.  $5 \cdot 10^{-26}$  кг;  
Г.  $5 \cdot 10^{-25}$  кг.

5. Углекислый газ массой 88 кг при давлении  $3 \cdot 10^5$  Па и температуре  $27^\circ\text{C}$  занимает объём...

- А. 16, 62 м;
- Б. 8, 31 м;
- В. 1, 67 м;
- Г. 0, 0831 м.

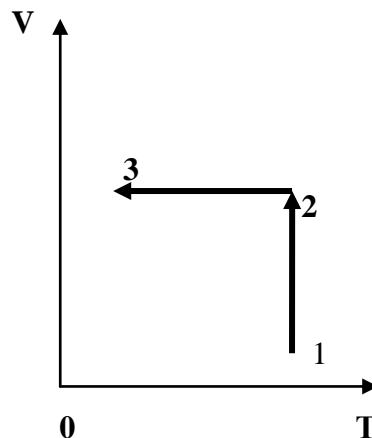
Азот объёмом  $8,31 \text{ м}^3$  при давлении  $3 \cdot 10^5$  Па и температуре  $27^\circ\text{C}$  имеет массу...

- А. 14 кг;
- Б. 28 кг;
- В. 280 кг;
- Г. 140 кг.

Контрольная работа по теме:  
Молекулярная структура вещества. МКТ идеального газа.

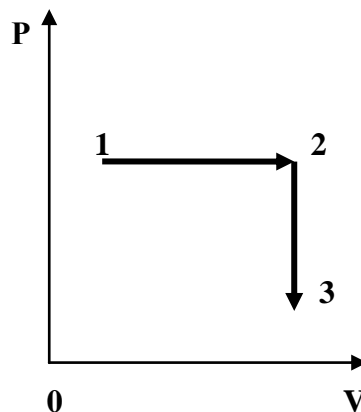
Вариант 1

1. Рассчитайте массу молекулы воды.
2. Найдите концентрацию молекул кислорода, если его давление 0,2 МПа, а средняя квадратичная скорость молекул 700 м/с.
3. В баллоне ёмкостью 10 л находится 75 г водорода при 27°С. Определите давление в баллоне.
4. На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах V, T. Представьте этот процесс на графике с координатами P, T и P, V.
5. Получено  $5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$  кислорода при давлении  $1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Какой объём будет иметь кислород при давлении  $1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ? Процесс изотермический.
6. Твёрдая соль, брошенная в воду, через некоторое время после её растворения равномерно распределяется во всей жидкости. Чем это объясняется?



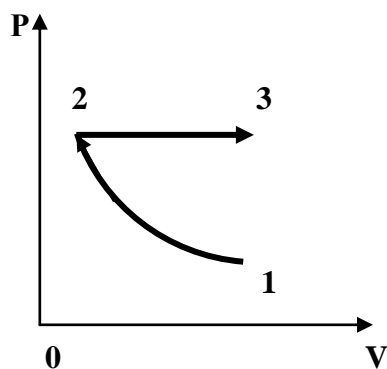
Вариант 2

1. Сколько молекул содержится в 28 г азота?
2. Средняя кинетическая энергия молекул газа равна  $1,5 \cdot 10^{-20} \text{ Дж}$ . Определите температуру газа в градусах Цельсия.
3. Определите массу кислорода, находящегося в сосуде объёмом 40 л, если его давление при 23°С равно  $2,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .
4. На рисунке изображён график изменения состояния некоторой массы газа. Изобразите график этих процессов в координатах P, T и V, T.
5. Газ, занимающий объём  $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$  при температуре 300 К изобарно расширился до объёма  $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ . Какой станет температура газа?
6. Почему сильно надутый и плотно завязанный резиновый детский шарик через несколько дней окажется слабо надутым?



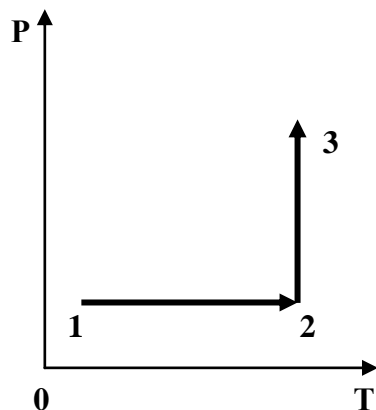
### Вариант 3

1. Масса атома некоторого вещества равна  $3,52 \cdot 10^{-25}$  кг. Рассчитайте молярную массу этого вещества.
2. Определите среднюю кинетическую энергию хаотического движения молекул кислорода при температуре  $16^\circ\text{C}$ .
3. Какой объём занимает 600 г азота при температуре  $77^\circ\text{C}$  и давлении  $1,2 \cdot 10^6$  Па?
4. На рисунке представлен график изменения состояния идеального газа. Начертите эту диаграмму в координатах  $P, T$  и  $V, T$ .
5. Водород при давлении  $1,0 \cdot 10^5$  Па имеет объём  $6 \cdot 10^{-4}$  м<sup>3</sup>. При каком давлении объём уменьшится до  $2 \cdot 10^{-4}$  м<sup>3</sup>? Процесс изотермический.
6. Почему нагретая медицинская банка «присасывается» к телу человека?



### Вариант 4

1. Определите массу 5 моль кислорода.
2. Определите среднюю квадратичную скорость молекулы кислорода при  $127^\circ\text{C}$ .
3. Какова температура 8 г кислорода, занимающего объём 2,1 л при давлении  $3 \cdot 10^5$  Па?
4. На рисунке изображён график изменения состояния некоторой массы газа. Постройте графики изопроцессов в координатах  $P, V$  и  $V, T$ .
5. Давление газа в сосуде при температуре  $0^\circ\text{C}$  равно  $2 \cdot 10^5$  Па. Какое давление установится в сосуде при повышении температуры до  $100^\circ\text{C}$ ?
6. Между молекулами стекла существуют силы сцепления. Почему, разбив стакан, нельзя вновь «собрать» его, соединив осколки?



## Молекулярная физика. Термодинамика.

### Контроль по теме: Первый закон термодинамики

#### Основная часть

1. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при адиабатическом расширении?
2. Газ, находящийся под давлением  $p = 10^5$  Па, изобарно расширился от 25 до 50 м<sup>3</sup>. Определите работу, совершённую газом при расширении.
3. Газу передано 100 Дж количества теплоты, а внешние силы совершили над ним работу 300 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа?
4. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?
5. Газ получил количество теплоты 300 Дж. Его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. Чему равна работа, совершённая газом?
6. Газ, находящийся под давлением  $p = 10^5$  Па, изобарно расширился, совершив работу в 25 Дж. На сколько увеличился объём газа?

#### Дополнительная часть

1. Какова внутренняя энергия 10 молей одноатомного газа при 27 °С?
2. На сколько изменится внутренняя энергия гелия массой 200 г при увеличении температуры на 20 °С?

### Физический диктант по теме: Первый и второй законы термодинамики

#### I вариант

1. Что называют количеством теплоты?
2. Дайте определение внутренней энергии.
3. Сформулируйте первый закон термодинамики.
4. Запишите первый закон термодинамики для изохорного процесса.
5. Что понимают под обратимостью и необратимостью процессов?

#### II вариант

1. Что понимают под теплообменом?
2. Запишите формулу определения работы газа и расшифруйте.
3. Сформулируйте второй закон термодинамики.
4. Запишите первый закон термодинамики для адиабатного процесса.
5. Дайте определение теплового двигателя.

**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме:**

**Термодинамика**

1. Внутренняя энергия (*определение, формула*). Теплообмен (*определение, виды*). Количество теплоты (*определение, формулы*)
2. Работа газа при изопроцессах (*формула, графическое определение*).
3. Первый закон термодинамики (*формулировка, формула*). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам (*формулы*). Адиабатный процесс.
4. Тепловой двигатель (*определение*). КПД теплового двигателя (*определение, формула*).
5. Второй закон термодинамики (*формулировка*). Обратимый и необратимый процессы (*определения*).

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме:**

**Термодинамика**

«3»

1. В некотором объёме находится аргон массой 5 кг при температуре 27°C. Определите внутреннюю энергию газа.
2. Температура идеального одноатомного газа уменьшилась на 200°C. Как изменилась его внутренняя энергия, если газ был взят в количестве четырёх молей?
3. Внутренняя энергия газа четырёх молей одноатомного газа уменьшилась на 10 Дж. Как изменилась его температура?
4. В баллоне находится неон массой 2000 г при температуре 27°C. Определите его внутреннюю энергию, считая газ одноатомным.
5. При быстром движении автомобиля его шины нагреваются. Почему?
6. Что лучше в качестве грелки: бутылка с песком или бутылка с водой при одинаковых массах и температурах?
7. Какое количество теплоты получит 2 кг гелия при изохорном нагревании его на 50 К?
8. Определите массу гелия, если при изменении его температуры на 100°C внутренняя энергия изменилась на 2493 Дж.
9. Найти количество теплоты, необходимое для изохорного нагревания 6 моль одноатомного идеального газа на 20 К.
10. При изотермическом расширении идеальным газом совершена работа 15 кДж. Какое количество теплоты сообщено газу?

«4»

1. Внутренняя энергия газа равна 467,4 кДж. Какой это газ, если его масса равна 5 кг, а температура 300 К?
2. Один моль идеального газа изобарно нагрели на 72 К, сообщив ему при этом 1,6 кДж теплоты. Найти совершённую газом работу и приращение его внутренней энергии.
3. Какую работу совершили над двумя молями идеального одноатомного газа при его адиабатном сжатии, если его температура увеличилась на 20 К?
4. Сколько надо сжечь каменного угля, чтобы 5 т воды, взятой при 30°C, обратить в пар?
5. Какое количество теплоты сообщено 1 молю одноатомного газа при его изобарном нагревании на 100 К?



6. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 400 моль, на 300 К ему сообщили количество теплоты 5,4 МДж. Определите работу газа и приращение его внутренней энергии.
7. Объем кислорода массой 160 г, температура которого 27°C, при изобарном нагревании увеличился вдвое. Найти работу газа при расширении, количество теплоты, которое пошло на нагревание кислорода, изменение внутренней энергии.
8. Газ массой 0,51 кг изобарно нагрели на 81 К. Найти работу, совершённую газом, количество теплоты, сообщённое газу и изменение внутренней энергии.

«5»

1. Одноатомный идеальный газ при давлении 3 атм и температуре 0°C занимает объём 2 м<sup>3</sup>. Газ сжимают без теплообмена с окружающей средой. При этом температура повышается до 200°C. Определить работу, совершаемую газом.
2. Железный шар, падая свободно, достиг скорости 41 м/с, ударившись о землю, подскочил на 1,6 м. Найти изменение температуры шара при ударе.
3. Один моль идеального одноатомного газа, находящегося при температуре 300 К, в закрытом баллоне охлаждается так, что его давление уменьшается в 3 раза. Определить количество отданной газом теплоты.
4. В стальной сосуд массой 300 г налили 1,5 л воды при 17°C. В воду опустили кусок мокрого снега массой 200 г. Когда снег растаял, установилась температура 7°C. Сколько воды было в комке снега?
5. В 200 г воды при 20°C впускают 10 г стогоградусного водяного пара, который превращается в воду. Найти конечную температуру воды.
6. С какой скоростью должна лететь свинцовая пуля, чтобы при ударе о стенку она нагрелась на 120°C, если при ударе в тепло превращается 20% энергии пули?
7. С какой высоты над поверхностью Земли должен начать падение кусочек льда при температуре - 20°C, чтобы к моменту удара о Землю он полностью расплавился? Считать, что 50% кинетической энергии льда превращается во внутреннюю.

Контрольный тест по теме:  
Термодинамика

I вариант

1. Внутренняя энергия любого тела определяется...
  - А. Кинетической энергией хаотического движения молекул;
  - Б. Потенциальной энергией взаимодействия молекул;
  - В. Энергией движения и взаимодействия молекул.
2. Первый закон термодинамики определяется выражением...

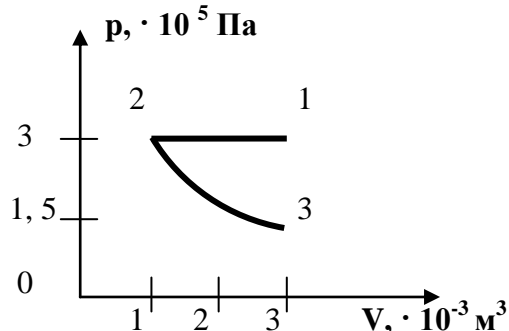
- А.  $cm\Delta t$ ;
- Б.  $p\Delta V$ ;
- В.  $A + Q$ ;

Г.  $\frac{3m}{2M} RT$

3. Процесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид:  
 $\Delta U = A$ , называют...

- А. Адиабатным;
- Б. Изобарным;
- В. Изотермическим;
- Г. Изохорным.

4. Определите численное значение работы при переходе газа из состояния 1 в состояние 2.



- А. 0 Дж;
- Б. 600 Дж;
- В. 900 Дж;
- Г. 1200 Дж.

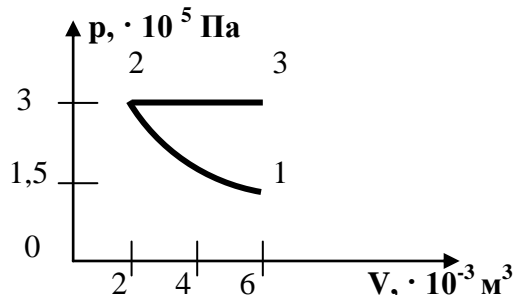
II вариант

- Внутренняя энергия макроскопических тел зависит...
- А. Только от температуры;
  - Б. От температуры и объёма;
  - В. Только от объёма;
  - Г. От потенциальной и кинетической энергии тела.

- Выберете выражение для расчёта внутренней энергии одноатомного идеального газа

$\Delta U = p\Delta V + Q$ , называют...

- Определите по графику численное значение работы при переходе его из состояния 2 в состояние 3.



- А. 1000 Дж;
- Б. 2 кДж;
- В. 1200 Дж;
- Г. 300 Дж.

5. Определите температуру холодильника, если КПД теплового двигателя 30%, а температура рабочего тела в нагревателе 600 К.

- А. 1800 К;
- Б. 1200 К;
- В. 500 К;
- Г. 420 К.

КПД теплового двигателя, у которого количество теплоты, отдаваемое холодильнику, в 1,5 раза меньше количества теплоты, получаемой от нагревателя, равен...

- А. 50%;
- Б. 33%;
- В. 80%;
- Г. 15%.

**Контрольная работа по теме:  
Термодинамика.**

**I вариант**

1. В цилиндре находится 88 г водорода. Какую работу совершает газ при изобарном нагревании на  $50^{\circ}\text{C}$ ?
2. Идеальная тепловая машина работает как двигатель в интервале температур  $327^{\circ}\text{C}$  и  $27^{\circ}\text{C}$ . Определите КПД этой машины.
3. До какой температуры нагрелась стальная фреза массой 1 кг, если после опускания её в калориметр температура 1 л воды повысилась от 12 до  $30^{\circ}\text{C}$ ? Теплоёмкость калориметра не учитывать.

**II вариант**

1. Какую работу совершит идеальный газ в количестве  $2 \cdot 10^3$  моль при его адиабатном нагревании на  $5^{\circ}\text{C}$ ?
2. КПД идеального теплового двигателя 40%. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?
3. В стеклянный стакан массой 0,12 кг при температуре  $15^{\circ}\text{C}$  налили 0,2 кг воды при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ . При какой температуре установится тепловое равновесие?

**III вариант**

1. В цилиндре под тяжёлым поршнем находится 200 г водорода. Какую работу совершает газ при изобарном нагревании на  $50^{\circ}\text{C}$ ?
2. КПД идеального теплового двигателя 45%. Какова температура нагревателя, если температура холодильника  $2^{\circ}\text{C}$ ?
3. Медное тело, нагретое до  $100^{\circ}\text{C}$ , внесено в воду, масса которой равна массе медного тела. Тепловое равновесие наступило при температуре  $30^{\circ}\text{C}$ . Определите первоначальную температуру воды.

**IV вариант**

1. Какую работу совершит водород массой 300 г при изобарном повышении его температуры с  $15^{\circ}\text{C}$  до  $45^{\circ}\text{C}$ ?
2. Идеальная тепловая машина отдаёт холодильнику 75% количества теплоты, получаемого от нагревателя. Температура нагревателя  $150^{\circ}\text{C}$ . Определить температуру холодильника.
3. В 0,4 кг воды при  $20^{\circ}\text{C}$  поместили кусок меди массой 0,2 кг при температуре  $-8^{\circ}\text{C}$ . При какой температуре установится тепловое равновесие?

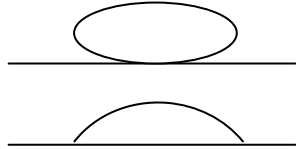
## Молекулярная физика. Жидкость, пар и твёрдое тело.

### Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме: Жидкость, пар и твёрдое тело.

1. Фазовый переход пар-жидкость. Явления испарения и конденсации (*определения, характеристики*). Насыщенный пар (*определение, способы получения*).
2. Влажность воздуха (*определение, характеристики*). Кипение (*определение, характеристики*).
3. Поверхностное натяжение (*определение, характеристики*). Явление смачивания и капиллярности (*определение, характеристики*).
4. Структура твёрдых тел. Кристаллизация и плавление (*определение, характеристики*).
5. Механические свойства твёрдых тел (*определение, характеристики*).

### Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме: Жидкость, пар и твёрдое тело.

«3»

1. Почему в мороз снег скрипит под ногами.
2. Бидон с керосином или бензином нельзя закрывать пробкой, обёрнутой тряпкой. Почему?
3. Почему мокрые руки плохо вытираются шерстяной или шёлковой тканью?
4. На сыром грунте в следах от шагов человека или от телеги появляется влага. Почему?
5. Между рядами посевов стремятся чаще рыхлить почву, разрушая тем самым образующуюся корку. Почему этот вид работ часто называют «сухим поливом»?
6. Почему раму велосипеда можно делать трубчатой, а не сплошной?
7. Если железный винт ввинтить в медную гайку и вместе с гайкой охладить, то вывинтить его практически невозможно. Почему?
8. Одну из бутылок с водой положили на лёд при  $0^{\circ}\text{C}$ , вторую – опустили в воду при  $0^{\circ}\text{C}$ . Замёрзнет ли вода в какой-нибудь из них?
9. На рисунке представлены две жидкости на одной и той же поверхности. Определите эти жидкости. Почему они принимают такую форму?  

10. Почему воду можно налить в сосуд выше его краёв? Поясните это на основании молекулярно-кинетической теории.
11. Почему при небрежном обращении с тетрадью её уголки загибаются и им не удаётся вернуть прежнюю форму?
12. На основании молекулярно-кинетической теории строения вещества объясните способность жидкостей принимать сферическую форму в невесомости.
13. Почему пруды замерзают раньше рек?
14. Почему коньки хорошо скользят по льду? Почему в морозы это скольжение ухудшается?
15. Если положить кусок мела на мокрую губку, он намокнет. Если сухую губку положить на мокрый мел, она останется сухой. Почему?

«4»

1. В стакан с водой опустили трубку. При этом вода в ней поднялась на 12 мм по сравнению с уровнем воды в стакане. Каков диаметр трубки? ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ ;  $\sigma = 0,072 \text{ Н/м}$ ).
2. Чему равно абсолютное удлинение троса длиной 10 м и сечением  $3 \text{ см}^2$ , если к нему подвесили груз в 12 т? Модуль упругости троса  $2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$ .
3. Определить диаметр стального стержня с запасом прочности, равным 8, при максимальном действии в 80 кН. Предел прочности соответствует  $600 \text{ Н/мм}^2$ .
4. Модуль упругости стали составляет  $2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$ . Изобразите на чертеже зависимость механического напряжения от величины относительной деформации.
5. Титановый стержень имеет модуль Юнга, равный 112 ГПа. Определите силу, действующую на деталь, если при изменении длины на 1 мм при начальной длине 1 м площадь поперечного сечения составила  $20 \text{ мм}^2$ .
6. В воду опустили трубку с внутренним диаметром 0,00245 м. На какую высоту поднимается вода в трубке? ( $\sigma = 0,072 \text{ Н/м}$ ;  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ )
7. Определите относительное удлинение стальной детали, испытывающей действие силы в 314 кН, если диаметр детали составляет 0,02 м, а модуль упругости стали равен  $2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$ .
8. Диаметр трубки равен 2 мм. На какую высоту поднимется в ней вода при опускании трубки в сосуд с водой? ( $\sigma = 0,072 \text{ Н/м}$ ;  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ )
9. На проволоку длиной 1,4 м из алюминия подвесили груз массой 10 кг. На сколько изменилась длина проволоки, если его сечение было равно  $2 \text{ мм}^2$ ? ( $E = 7 \cdot 10^{10} \text{ Па}$ )
10. В опытах с резиной было установлено, что модуль упругости составляет 0,9 ГПа. Определите начальную длину образца, если абсолютное его удлинение составило 1 мм при площади поперечного сечения  $0,6 \text{ мм}^2$ , когда к резиновому шнуру подвесили груз массой 100 г?
11. Ускорение свободного падения на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле. На какую высоту поднимется вода в капиллярной трубке на Луне, если на Земле она поднялась на 24 мм?
12. Диаметр проволоки 0,8 мм, начальная длина 360 см. К этой проволоке подвесили груз в 2,5 кг, и при этом она удлинилась на 2 мм. Определите модуль упругости материала этой проволоки.
13. Чему равен модуль Юнга резины, если под действием груза массой 0,1 кг длина резинового шнура стала равной 541 мм, первоначальная длина составляла 54 см, а диаметр шнура равен 0,6 мм?
14. Определите значение работы, совершённой против сил поверхностного натяжения при увеличении площади поверхности мыльного пузыря на  $20 \text{ см}^2$  ( $\sigma = 0,04 \text{ Н/м}$ ).
15. Определите коэффициент поверхностного натяжения спирта, если спирт относительно уровня в некотором объёме по капилляру диаметром 1 мм поднялся на 11 мм ( $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ ;  $\rho = 790 \text{ кг/м}^3$ ).
16. При увеличении поверхностного слоя глицерина совершена работа, равная 29,5 мДж. Чему равен коэффициент поверхностного натяжения глицерина, если поверхность жидкости увеличилась на  $50 \text{ см}^2$ ?  
Определите значение поверхностного натяжения жидкости, если в трубке диаметром 2 мм жидкость поднялась на 14,4 мм ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ ).

**Контрольный тест по теме:  
Жидкость, пар и твёрдое тело**

**I вариант**

1. Только для кристаллических тел характерно свойство...

- А. изотропность;
- Б. температура плавления;
- В. отсутствие определённой температуры плавления;
- Г. Высокая теплопроводность.

2. Для определения силы упругости используют выражение...

- А.  $\frac{\Delta l}{l_0}$     Б.  $E \cdot \varepsilon$     В.  $k|\Delta l|$     Г.  $\frac{p}{p_0} \cdot 100\%$

3. Каково механическое напряжение, возникающее в стальной проволоке при её относительной удлинённости  $2 \cdot 10^{-4}$ ? Модуль упругости стали равен  $210 \cdot 10^9$  Па.

- А. 4,2 МПа;
- Б. 10 МПа;
- В. 42 МПа;
- Г. 210 МПа.

4. Две капиллярные трубки радиусами  $R_1 = 2R_2$  опущены в смачивающую жидкость. Сравните высоту подъёма жидкости в капиллярах.

- А.  $h_1 = 2h_2$
- Б.  $h_1 = \frac{h_2}{2}$
- В.  $h_1 = \frac{h_2}{4}$
- Г.  $h_1 = 4h_2$

**II вариант**

Пластичность – это свойство твёрдого тела, при котором...

- А. деформация исчезает после прекращения действия сил;
- Б. деформация сохраняется после прекращения действия сил;
- В. при небольших деформациях происходит разрушение;
- Г. сохраняется первоначальная и объём тела.

Для определения относительного удлинения используют выражение...

Парциальное давление водяного пара в воздухе при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  равно 0,466 кПа, относительная влажность – 20%. Давление насыщенных паров при той же температуре равно...

- А. 0,5 кПа;
- Б. 1 кПа;
- В. 2,33 кПа;
- Г. 4,66 кПа.

Два одинаковых капилляра опущены в смачивающие жидкости с соотношением коэффициентов поверхностного натяжения  $\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = 3$ .

Сравните высоту подъёма жидкости в капиллярах.

- А.  $h_1 = 3h_2$
- Б.  $h_1 = \frac{h_2}{3}$
- В.  $h_1 = \frac{h_2}{9}$
- Г.  $h_1 = 9h_2$

**Контрольная работа по теме:  
Жидкость, пар и твёрдое тело**

**I вариант**

1. На какую высоту поднимается вода в смачиваемой ею капиллярной трубке радиусом 1,5 мм?
2. Проволока длиной 5 м и площадью сечения  $1,5 \text{ мм}^2$  под действием силы 100 Н удлинилась на 2,5 мм. Определите модуль Юнга для вещества проволоки.
3. Почему в морозные дни над полыньёй в реке образуется туман?

**II вариант**

1. В капиллярной трубке радиусом  $5 \cdot 10^{-4}$  м жидкость поднялась на высоту  $1,1 \cdot 10^{-2}$  м. Каково поверхностное натяжение данной жидкости, если её плотность  $800 \text{ кг/м}^3$ ?
2. Под действием силы в 50 Н проволока длиной 2,5 м и площадью поперечного сечения  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$  удлинилась на  $10^{-3}$  м. Определите модуль Юнга.
3. Почему запотевают очки, когда человек с мороза входит в комнату?

**III вариант**

1. Найти относительную влажность воздуха в комнате при  $18^\circ\text{C}$ , если при  $10^\circ\text{C}$  образуется роса.
2. Стальная проволока длиной 1,5 м и площадью поперечного сечения  $1 \text{ мм}^2$  под действием силы 200 Н удлинилась на  $1,5 \cdot 10^{-3}$  м. Вычислите по этим данным модуль упругости для стали.
3. Свежеиспечённый хлеб весит больше, чем тот же хлеб остывший. Почему?

**IV вариант**

1. Капиллярная трубка радиусом 0,5 мм опускается в сосуд с жидкостью и жидкость, втягиваясь в капилляр, поднимается в нём на высоту 11 мм. Определить плотность жидкости.
2. Стержень длиной 7 м, имеющий площадь поперечного сечения  $50 \text{ мм}^2$ , при растяжении силой 1 кН удлинилась на 0,2 см. Определите модуль для вещества стержня.
3. Чем объяснить появления зимой инея на оконных стёклах? С какой стороны стекла он появляется?



## Молекулярная физика. Механические и звуковые волны.

### Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме: Механические и звуковые волны.

1. Понятие волны (*определение*). Основное свойство волн любой природы (*определение*). Виды волн (*определение, рисунок*).
2. Периодические волны (*определение*). Поляризация волн. Характеристики волнового движения (*определение, обозначение, единица измерения*).
3. Стоячие волны (*определение*). Моды колебаний (*определение*).
4. Источники звука (*определение*). Звуковые волны (*определение*). Распространение звуковых волн.
5. Свойства звука. Качественные характеристики звука.

### Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме: Механические и звуковые волны.

«3»

1. Кто чаще взмахивает крылышками при полёте – комар или муха?
2. Почему в пустом зрительном зале звук громче и «раскатистей», чем в зале, заполненном публикой?
3. Расстояние до преграды, отражающей звук, 68 м. Через сколько времени человек услышит эхо? (скорость звука в воздухе 340 м/с)
4. Во время грозы человек услышал гром через 15 с после вспышки молнии. Как далеко от него произошёл разряд?

«4»

1. На поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Каковы период и частота колебаний бакена, если длина волны 3 м?
2. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними горбами волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?
3. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м, а для самого высокого женского голоса 25 см. Найти частоту колебаний этих голосов. (скорость звука в воздухе 340 м/с)
4. Частотный диапазон рояля от 90 до 9000 Гц. Найти диапазон длин звуковых волн в воздухе. (скорость звука в воздухе 340 м/с)
5. Какова частота колебаний камертона, если создаваемые им волны распространяются со скоростью 330 м/с, а расстояние между узлами образующихся стоячих волн равно 25 см?
6. Определите расстояние между соседними точками, колеблющимися одинаково, если волны распространяются со скоростью 330 м/с, а частота колебаний равна 256 Гц.
7. Расстояние между первым и четвёртым узлами стоячей волны составляет 24 см. Определите длину стоячей волны. Какова частота колебаний источника, если скорость распространения волны равна 5 м/с?
8. Мальчик бросил в воду камень и заметил, что за 6 секунд деревянный брусок, плавающий в воде, совершил на волнах 3 колебания, а расстояние между первым и третьим горбами волны составляет 1,5 м. Какова скорость распространения волны?

«5»

1. Мотоциклист, движущийся по прямолинейному участку дороги, увидел, как человек, стоящий у дороги, ударил стержнем по висящему рельсу, а через 2 с услышал звук. С какой скоростью двигался мотоциклист, если он проехал мимо человека через 36 с после начала наблюдения?
2. Из орудия произведён выстрел под углом  $10^\circ$  к горизонту. Через какое время артиллерист услышит звук разрыва снаряда, если начальная скорость снаряда равна 800 м/с?
3. Длина звуковой волны в воздухе 75 см. На сколько изменится длина этой волны при переходе из воздуха в воду? Как будет воспринимать это изменение человеческое ухо? (Скорость звуковой волны в воздухе составляет 340 м/с, в воде – 1450 м/с)

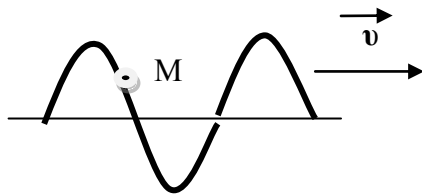
Контрольный тест по теме:  
Механические и звуковые волны.

I вариант

1. Основное свойство всех волн состоит в...  
А. Переносе вещества без переноса энергии;  
Б. Переносе вещества и энергии;  
В. Отсутствии переноса вещества и энергии;  
Г. Переносе энергии без переноса вещества.
2. Продольные волны распространяются...  
А. На поверхности жидких и твёрдых тел;  
Б. Только в газах;  
В. Только в жидкостях;  
Г. Внутри всех упругих сред.
3. Звуковые волны частотой 1 кГц, распространяющиеся со скоростью 330 м/с, могут обогнуть преграду размером  $d$ , если...

- А.  $d \leq 0,33$  м;  
Б.  $d \leq 0,33$  м;  
В.  $d \geq 0,33$  м;  
Г.  $d \geq 330$  м

4. Поперечная волна движется направо со скоростью  $\vec{v}$ . Определите направление смещения частицы М, находящейся на этой волне.



- А. Направо;      Б. Налево;  
В. Вверх;        Г. Вниз.

II вариант

Волна – это процесс...

- А. Колебания частиц;  
Б. Распространения колебания в упругой среде;  
В. Поступательное движение частиц в упругой среде;  
Г. Распространение частиц в упругой среде.

Поперечные волны распространяются...

- А. На поверхности жидкости и в твёрдых телах;  
Б. Только в газах;  
В. Только в жидкостях;  
Г. Внутри всех упругих сред.

Волна от катера до берега озера дошла за 1 мин. Расстояние между ближайшими гребнями 1,5 м, удары волн о берег происходят через 2 с. Вычислите расстояние от катера до берега.

- А. 3 м;  
Б. 45 м;  
В. 90 м;  
Г. 180 м.

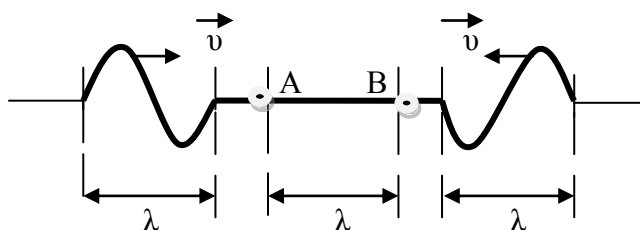
Поперечная волна движется налево со скоростью  $\vec{v}$ . Определите направление смещения частицы М, находящейся на этой волне.



Контрольная работа по теме:  
Механические и звуковые волны.

I вариант

- Какие из перечисленных ниже волн не являются механическими?  
 А. Волны на воде;  
 Б. Звуковые волны;  
 В. Световые волны;  
 Г. Волны в шнуре;  
 Д. Волны, создаваемые вставшими на трибунах болельщиками.
- Прямой и отражённый импульсы перемещаются навстречу по верёвке навстречу по верёвке симметрично относительно отрезка  $AB$ . Какова форма верёвки в момент, когда оба импульса будут находиться на отрезке  $AB$ ?

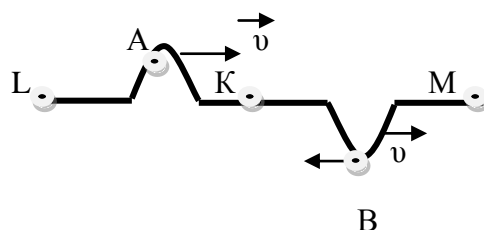


- А.
- Б.
- В.
- Г.
- Д.

II вариант

- В струне возникает стоячая волна. Длина падающей и отражённой волны –  $l$ . Каково расстояние между соседними узлами?  
 А.  $l/4$ ; Б.  $l/2$ ; В.  $l$ ;  
 Г.  $2l$ ; Д.  $4l$ .

- Прямой и отражённый импульсы перемещаются навстречу по верёвке симметрично относительно точки  $K$ . Какую форму имеет верёвка в момент времени, когда точки  $A$  и  $B$  оказываются в точке  $K$ ?

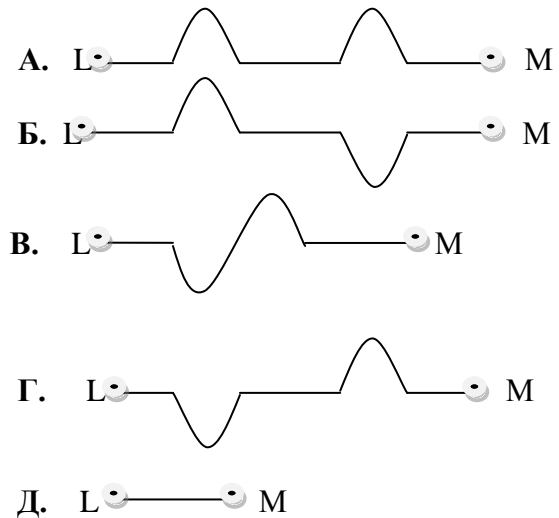


- А.
- Б.
- В.
- Г.
- Д.

3. Отношение амплитуд двух волн  $1 : 2$ , энергии волн относятся друг к другу как :

- А.  $1 : 2$ ;
- Б.  $1 : 4$ ;
- В.  $1 : 8$ ;
- Г.  $1 : 16$ ;
- Д.  $2 : 1$ .

Какую форму будет иметь верёвка из задачи 2 после прохождения импульсами точки  $K$ ?



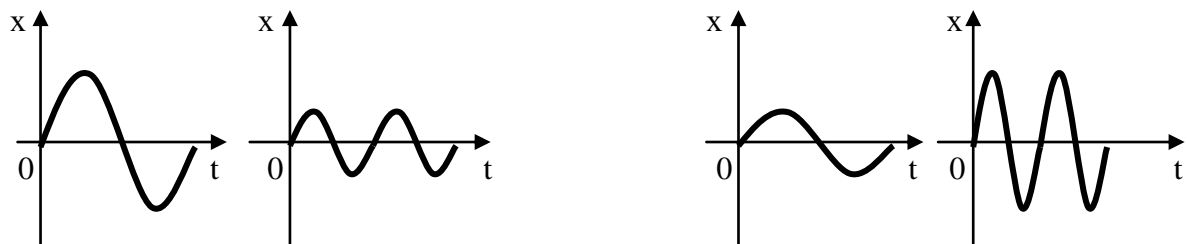
4. Какова скорость распространения волны, если длина волны 2 м, а частота 200 Гц?

- А. 100 м/с;
- Б. 200 м/с;
- В. 300 м/с;
- Г. 400 м/с;
- Д. 500 м/с.

Частота звуковой волны 800 Гц. Скорость звука 400 м/с. Найдите длину волны.

- А. 0,5 м;
- Б. 1 м;
- В. 1,5 м;
- Г. 2 м;
- Д. 2,5 м.

5. Сравните по графику волны громкость и высоту тона звуков 1 и 2.



- А. 1 громче 2 и выше по тону;
- Б. 1 громче 2 и ниже по тону;
- В. 1 тише 2 и выше по тону;
- Г. 1 тише 2 и ниже по тону.

## **Электродинамика.**

### **Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.**

#### **Физический диктант по теме:**

#### **Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.**

##### **I вариант**

1. Как называется процесс, приводящий к появлению на телах электрического заряда?
2. С увеличением расстояния между зарядами в 3 раза сила взаимодействия...
3. Какая физическая величина определяет электромагнитное взаимодействие?
4. Тело, суммарный положительный заряд частиц которого равен суммарному отрицательному заряду частиц, является...
5. Величина, характеризующая электрические свойства среды, называется...

##### **II вариант**

1. При помещении зарядов в среду, сила взаимодействия между ними...
2. Если тело электрически нейтрально, означает ли это, что оно не содержит электрических зарядов?
3. Можно ли сказать, что заряд системы складывается из зарядов тел этой системы?
4. Создаём ли мы при электризации электрический заряд?
5. Сила взаимодействия заряженных частиц с увеличением заряда любой из этих частиц...

#### **Физический диктант по теме:**

#### **Электрическое поле. Работа сил электростатического поля. Разность потенциалов.**

##### **I вариант**

1. Как называется поле неподвижных зарядов?
2. Как называется физическая величина, равная отношению силы, действующей на заряд со стороны электрического поля, к этому заряду?
3. Как изменится напряжённость при увеличении расстоянии от точки до заряда?
4. Назовите энергетическую характеристику электрического поля.
5. Чему равна работа кулоновских сил на замкнутом пути?

##### **II вариант**

1. Что является источником электрического поля?
2. Как направлены силовые линии электрического поля?
3. Как изменится напряжённость при увеличении электрического заряда?
4. Как называются поверхности равного потенциала?
5. Каким образом связаны между собой напряжение и напряжённость в однородном электростатическом поле?

**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.**

1. Электрический заряд. Электризация тел (*определение*). Закон сохранения заряда (*формулировка, формула*).
2. Закон Кулона (*формулировка, формула*).
3. Напряжённость электростатического поля (*определение, обозначение, формула*). Линии напряжённости. Принцип суперпозиции электростатических полей.

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме:  
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.**

«3»

1. Определите величину напряжённости электростатического поля в масле, если заряд, создающий это поле, равен 5 нКл, а расстояние до точки, в которой определяют напряжённость, равно 6 см.
2. Заряд в 2 Кл создаёт электрическое поле. Чему равна напряжённость этого поля, в точке, удалённой от заряда на 2 м (среда - вакуум).
3. Напряжённость электрического поля равна 1,8 Н/Кл. Чему равна сила, действующая на заряд в 0,2 мкКл, помещённый в это поле?
4. В керосине находится заряд в 4 Кл. Чему равна напряжённость в точке, удалённой от этого заряда на 3 м? (Диэлектрическая проницаемость керосина составляет 2,1)
5. Определите силу взаимодействия двух одинаковых зарядов величиной 1 мКл каждый, расположенных в вакууме на расстоянии 30 км друг от друга.
6. Определите силу взаимодействия двух туч, расположенных на расстоянии 3 км друг от друга, если их заряды соответственно составляют 4 Кл и 25 Кл.
7. Как изменится сила взаимодействия двух зарядов, если один из них увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
8. Как изменится сила взаимодействия электрических зарядов, если расстояние между ними изменится в 4 раза?
9. Определите силу взаимодействия двух одинаковых зарядов величиной 1 мКл каждый, расположенных в вакууме на расстоянии 30 км друг от друга.
10. В электрическое поле с напряжённостью 20 Н/Кл поместили точечный заряд в 0,5 Кл. Чему равна действующая на него сила?
11. Два заряда находятся на расстоянии 3 м друг от друга. Как изменилась сила их взаимодействия, если их развели ещё на 3 м?
12. Напряжённость электрического поля в некоторой точке составляет – 2 Н/Кл. Чему равен заряд, помещённый в эту точку, если сила, действующая на него, равна 10 Н?
13. Определите значение электрического заряда, создающего электрическое поле на расстоянии 10 см от себя, если в этой точке напряжённость 900 Н/Кл. (среда – вакуум).
14. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 м друг от друга?

«4»

1. Начертите график зависимости  $E = E(r)$  для положительного заряда в 1 нКл. (среда – воздух) Масштаб выбрать произвольно.
2. Начертите график напряжённости электрического поля для заряда в – 1 нКл в координатах  $E$  и  $r$ . (среда – вакуум)

3. Определите расстояние между двумя зарядами, если сила взаимодействия между ними равна 9 мН, а величина зарядов составляет  $10^{-8}$  Кл и  $-1$  мкКл.
4. Диэлектрическая проницаемость среды 81. Сила взаимодействия двух зарядов, расположенных на расстоянии 200 см друг от друга, составляет 1 Н. Чему равна величина второго заряда, если величина первого составляет 1,2 мкКл?
5. При трении тело потеряло  $5 \cdot 10^9$  электронов. Чему равен заряд этого тела?
6. Найти значение каждого из двух одинаковых зарядов, если в масле на расстоянии 6 см друг от друга они взаимодействуют с силой 0,4 мН. (диэлектрическая проницаемость масла 2,5)
7. Одинаковые металлические шарики, заряженные одноимёнными зарядами  $q$  и  $4q$ , находятся на расстоянии  $r$  друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние  $x$  надо их развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней.
8. Сила взаимодействия двух одинаковых зарядов 1 мН. Определите величины этих зарядов, если они располагаются в вакууме на расстоянии 0,03 м друг от друга.

«5»

1. Два заряда по 0,1 мкКл находятся на расстоянии 6 см друг от друга. Найдите напряжённость электрического поля в точке, удалённой на 5 см от каждого из зарядов, если заряды, образующие поле, оба положительные, и если один из них положительный, а другой отрицательный.
2. Силовые линии электрического поля расположены вертикально. В этом поле находится частица массой  $10^{-8}$  г и зарядом в  $3,2 \cdot 10^{-15}$  Кл. Определите напряжённость этого поля, если частица находится в равновесии.
3. Заряды 90 и 10 нКл расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Где надо поместить третий заряд, чтобы силы, действующие на него со стороны других зарядов, были равны по модулю и противоположны по направлению?
4. С каким ускорением движется электрон в поле напряжённостью 10 кВ/м?
5. Найти напряжённость поля заряда 36 нКл в точках, удалённых от заряда на 9 и 18 см.
6. В однородном поле напряжённостью 40 кВ/м находится заряд 27 нКл. Найти напряжённость результирующего поля на расстоянии 9 см от заряда в точках, лежащих:  
а) на силовой линии однородного поля, проходящей через заряд; б) на прямой, проходящей через заряд и перпендикулярной силовым линиям.



**Контрольный тест по теме:  
Силы электромагнитного взаимодействия  
неподвижных зарядов**

**Вариант 1**

1. Алгебраическая сумма электрических зарядов в замкнутой системе остается постоянной. Приведенное выражение формулирует:

- А. Закон сохранения электрических зарядов  
Б. Закон Кулона.  
В. Процесс электризации  
Г. Закон сохранения энергии.

2. На небольшой капле воды не может находиться заряд ( $e$  — элементарный электрический заряд) ...

- А.  $+3e$ ; Б.  $e/3$ ; В.  $-6e$ ; Г.  $9e$ .

3. Физическая величина, определяемая выражением  $\frac{Fr^2}{q^2}$  в Международной системе единиц выражается в ...

- А.  $m$ ;  
Б.  $Kл$ ;  
В.  $H$ ;  
Г.  $Нм^2/Кл^2$ .

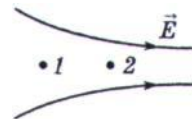
4. Вектор напряжённости электрического поля, созданного двумя зарядами в т. С, направлен...



- А. Влево.  
Б. Вниз.  
В. Вверх.  
Г. Вправо.

**Вариант 2**

- Сравните напряженности Электрического поля в точках 1 и 2.



- А.  $E_1 > E_2$   
Б.  $E_1 < E_2$   
В.  $E_1 = E_2$   
Г.  $E_1 = E_2 = 0$

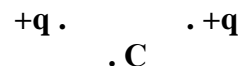
- Физическая величина, определяемая выражением  $k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  международной системой единиц измеряется в ...

- А.  $m$ ; Б.  $Kл$ ; В.  $H$ ; Г.  $Нм^2/Кл^2$

- Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами при увеличении модуля одного из зарядов в 5 раз

- А. Увеличится в 25 раз.  
Б. Увеличится в 5 раз.  
В. Уменьшится в 5 раз.  
Г. Уменьшится в 25 раз.

- Вектор напряжённости электрического, созданного двумя одинаковыми зарядами в т. С, направлен...



5. Одноимённые заряды 8 и 6 Кл находятся на расстоянии 12 см в керосине ( $\epsilon = 2$ ). Напряжённость поля в точке, находящейся в середине между зарядами, равна...

- А.  $25 \cdot 10^3$  Н/Кл;
- Б. 125 Н/Кл;
- В.  $50 \cdot 10^3$  Н/Кл;
- Г. 175 Н/Кл.

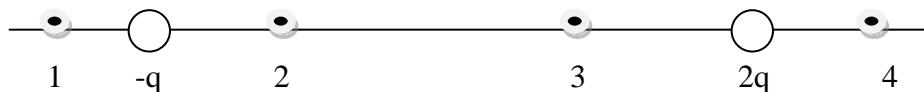
На расстоянии 10 см от точечного заряда напряжённость электрического поля равна 36В/м. На расстоянии ... от этого заряда напряжённость равна 900 В/м.

- А. 2,5 м;
- Б. 0,2 м;
- В. 0,02 м;
- Г. 0,04 м.

**Контрольная работа по теме:  
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов**

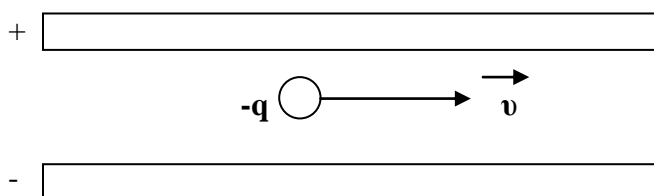
**Обязательная часть**

1. Два разноимённых заряда  $2q$  и  $-q$  располагаются на некотором расстоянии друг от друга.



В какую точку надо поместить третий отрицательный заряд, чтобы он находился в равновесии?

- А. 1;    Б. 2;    В. 3;    Г. 4.
2. Электрон движется между противоположно заряженными металлическими пластинами.



Какая из стрелок указывает направление вектора силы, действующей на электрон?

- А.  $\uparrow$     Б.  $\downarrow$     В.  $\leftarrow$     Г.  $\rightarrow$

**I вариант**

1. На металлической сферической оболочке радиусом 2 см находится заряд 1 мкКл. Какова напряжённость поля в центре сферы?
- А. 10 Н/Кл;  
Б. 6 Н/Кл;  
В. 4 Н/Кл;  
Г. 2 Н/Кл;  
Д. 0 Н/Кл.
2. Какова сила притяжения точечных зарядов  $q_1 = -3$  мКл и  $q_2 = 4$  мКл, находящихся на расстоянии 12 м?

**II вариант**

- Две сферы равного радиуса имеют заряды +10 Кл и -2 Кл соответственно. Какими станут заряды на сферах после их соединения?
- А. 2 Кл;  
Б. 4 Кл;  
В. 6 Кл;  
Г. 8 Кл;  
Д. -4 Кл.
- Сила взаимодействия двух одинаковых зарядов 1 мН. Определите величины этих зарядов, если они располагаются в вакууме на расстоянии 0,03 м друг от друга?

- А.** 1000Н;
- Б.** 900 Н;
- В.** 750 Н;
- Г.** 600 Н.

- А.**  $10^{-6}$  Кл;
- Б.**  $10^{-8}$  Кл;
- В.**  $10^{-10}$  Кл;
- Г.**  $10^{-12}$  Кл.

## Электродинамика.

### Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.

**Вопросы к контрольно-диагностическому уроку по теме:**

**Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов**

1. Работа сил электростатического поля (*определение, формулы*). Потенциальная энергия (*формула*). Разность потенциалов (*формулы*).
2. Потенциал электростатического поля (*определение, формулы*). Эквипотенциальные поверхности (*плоскость, сфера*).
3. Проводники в электростатическом поле (*примеры*).
4. Диэлектрики в электростатическом поле (*примеры*).
5. Конденсаторы (*определение*). Электроёмкость конденсатора (*определение, формулы*).
6. Энергия заряженного конденсатора (*формулы*). Энергия электростатического поля.

**Задачи к контрольно-диагностическому уроку по теме:**

**Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов**

«3»

1. Чему равна разность потенциалов между двумя точками электрического поля, если при перемещении между ними заряда  $6 \cdot 10^{-3}$  Кл совершается работа в 30 мДж?
2. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды, в которой заряд 0,45 мкКл создаёт электрическое поле напряжённостью в  $2 \cdot 10^4$  Н/Кл на расстоянии 5 см от себя?
3. Какую работу надо совершить, чтобы заряд 0,2 Кл переместить из одной точки поля в другую, если разность потенциалов между ними составляет 500 В?
4. Вычислите величину точечного заряда, создающего в парафине на расстоянии 5 см от себя электрическое поле напряжённостью в 45 кН/Кл.
5. Чему равен заряд конденсатора электроёмкостью 500 мкФ при разности потенциалов между пластинами 40 В?
6. Какова величина заряда, если при его перемещении между точками электрического поля с разностью потенциалов 40 В им была совершена работа 0,12 Дж?
7. При сообщении конденсатору заряда 5 мкКл его энергия оказалась равной 0,05 Дж. Чему равно напряжение между обкладками конденсатора?
8. Под каким напряжением находятся пластины конденсатора электроёмкостью 0,4 мкФ, если его энергия равна 0,2 пДж?
9. Напряжение между полюсами батареи аккумуляторов 40 В. Какой заряд получит конденсатор емкостью 500 мкФ, если его соединить с полюсами этой батареи?
10. Чему равна энергия конденсатора, электроёмкость которого 0,01 мкФ, а напряжение между пластинами составляет 30 кВ?

«4»

1. Чему равна напряжённость поля между обкладками конденсатора ёмкостью  $0,4 \text{ мкФ}$ , если при расстоянии  $1 \text{ мм}$  между ними конденсатор накопил энергию в  $0,2 \cdot 10^{-12} \text{ Дж}$ ?
2. Определите напряжённость однородного электрического поля, в котором при перемещении заряда в  $16 \text{ мКл}$  вдоль силовых линий на расстояние  $1 \text{ см}$  совершается работа, равная  $0,8 \text{ Дж}$ .
3. Вычислите энергию конденсатора ёмкостью  $0,8 \text{ мкФ}$ , если при расстоянии между пластинами  $1 \text{ м}$  напряжённость поля равна  $1 \text{ Н/Кл}$ .
4. Разность потенциалов между двумя пластинами составляет  $100 \text{ В}$ . Какова величина силы, действующей на точечный заряд в  $1 \text{ мКл}$ , помещённый в это поле, если расстояние между пластинами  $0,1 \text{ м}$ ?
5. Конденсатор ёмкостью  $0,02 \text{ мкФ}$  имеет заряд  $10^{-8} \text{ Кл}$ . Какова напряжённость электрического поля между его обкладками, если расстояние между пластинами конденсатора составляет  $5 \text{ мм}$ ?
6. Два одинаковых шарика с зарядами  $10^{-7} \text{ Кл}$  и  $1,6 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$  привели в соприкосновение и затем раздвинули на расстояние  $5 \text{ см}$ . Чему равна сила взаимодействия между ними?
7. Чему равен заряд конденсатора ёмкостью  $2 \cdot 10^{-8} \text{ Ф}$ , если при расстоянии между пластинами, равном  $1 \text{ мм}$ , напряжённость поля в нём составляет  $500 \text{ Н/Кл}$ ?
8. Чему равна напряжённость электрического поля в воздухе, если в парафине в этой же точке величина напряжённости составляет  $2,4 \text{ кН/Кл}$ ?

«5»

1. Чему равна начальная скорость протона, если он остановился, пролетев в электрическом поле между точками с разностью потенциалов  $200 \text{ В}$ ?  
( $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ ;  $m = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ )
2. На каком расстоянии в однородном электрическом поле напряжённостью в  $15 \text{ кН/Кл}$  электрон разгоняется от состояния покоя до скорости  $1,6 \cdot 10^7 \text{ м/с}$ ?
3. Электрон, двигаясь в электрическом поле, изменяет свою скорость от  $200 \text{ км/с}$  до  $10000 \text{ км/с}$ . Чему равна разность потенциалов между начальной и конечной точками пути?  
( $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ ;  $m = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ )
4. К шарiku массой  $30 \text{ г}$  и зарядом  $3 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ , подвешенному на тонкой изолирующей нити, поднесли снизу другой шарик с зарядом  $5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$  на расстояние  $30 \text{ см}$  от первого. Чему равна сила натяжения нити?
5. Какую скорость приобретает электрон, пролетая в электрическом поле расстояние, на котором разность потенциалов составляет  $3 \text{ кВ}$ ?  
( $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ ;  $m = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ )
6. Вычислите работу по перемещению заряда в  $2 \text{ нКл}$  в однородном электрическом поле напряжённостью в  $60 \text{ кН/Кл}$  на пути  $10 \text{ см}$ , если вектор перемещения направлен под углом  $60^\circ$  к линиям напряжённости электрического поля.

Контрольный тест по теме:  
«Энергия электромагнитного взаимодействия  
неподвижных зарядов».

I вариант

1. Работу электрического поля по переносу заряда из одной точки в другую характеризует выражение...

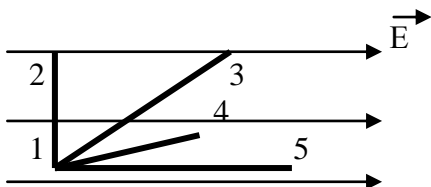
А.  $\frac{k|q|}{\epsilon r}$

Б.  $|q/U$

В.  $E|q|$

Г.  $Ed$

2. Работа электрического поля по перемещению единичного положительного заряда между точками минимальна...



А. 1-2.

Б. 1-3.

В. 1-4.

Г. 1-5.

3. Чтобы переместить электрон на расстояние 2 м вдоль силовых линий электрического поля напряжённостью  $5 \cdot 10^5$  Н/Кл в воздухе, необходимо совершить работу ...

А.  $1,6 \cdot 10^{-13}$  Дж;

Б.  $1,6 \cdot 10^{-14}$  Дж;

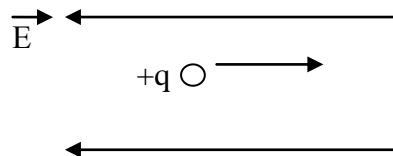
В.  $10 \cdot 10^{-5}$  Дж;

Г.  $10 \cdot 10^5$  Дж.

II вариант

- Напряжение между двумя точками электрического поля определяет выражение...

- В однородном электрическом поле движется заряд. Работа совершается силами... и является ...



А. электрического поля; положительной.

Б. сторонними; положительной.

В. электрического поля; отрицательной.

Г. сторонними; отрицательной.

- Определите общую ёмкость батареи из последовательно соединённых конденсаторов  $C_1 = 2$  мкФ,  $C_2 = 6$  мкФ,  $C_3 = 3$  мкФ.

А. 0,3 мкФ;

Б. 1 мкФ;

В. 11 мкФ;

Г. 36 мкФ.

4. Потенциал поля точечного заряда на расстоянии 10 см от заряда равен 300 В. Напряжённость электрического поля в этой точке равна ...

А.  $3 \cdot 10^{-3}$  В/м;  
Б.  $3 \cdot 10^3$  В/м;  
В. 30 В/м;  
Г. 0,3 В/м.

Конденсатор электроёмкостью 2 мкФ накопил заряд  $4 \cdot 10^{-3}$  Кл. Рассчитайте энергию плоского конденсатора.

А. 1 Дж;  
Б. 4 Дж;  
В. 8 Дж;  
Г.  $4 \cdot 10^6$  Дж.



Контрольная работа по теме:  
Энергия взаимодействия неподвижных зарядов.

I вариант

1. Какая из приведённых ниже физических величин является скалярной?  
А. Напряжённость поля;  
Б. Сила;  
В. Скорость;  
Г. Ускорение;  
Д. Потенциал.
2. Потенциал, созданный заряженным шаром на расстоянии 4 ед. от него 100 В. При этом нуль отсчёта потенциала находится на бесконечности. Какой потенциал создаёт этот шар на расстоянии 24 ед. от себя?  
А. 20 В;  
Б. 50 В;  
В. 200 В;  
Г. 400 В;  
Д. 500 В.
3. Как изменится ёмкость плоского конденсатора при введении между его пластинами диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 4$ ?  
А. Уменьшится в 4 раза;  
Б. Уменьшится в 2 раза;  
В. Увеличится в 2 раза;  
Г. Увеличится в 4 раза;  
Д. Не изменится.
4. Какую скорость приобретает неподвижный электрон, пройдя разность потенциалов 1 В? Отношение заряда электрона к его массе равно  $1,76 \cdot 10^{11}$  Кл/кг.  
А.  $5,9 \cdot 10^5$  м/с;  
Б.  $6,4 \cdot 10^5$  м/с;  
В.  $6,9 \cdot 10^5$  м/с;  
Г.  $7,4 \cdot 10^5$  м/с;  
Д.  $7,9 \cdot 10^5$  м/с.

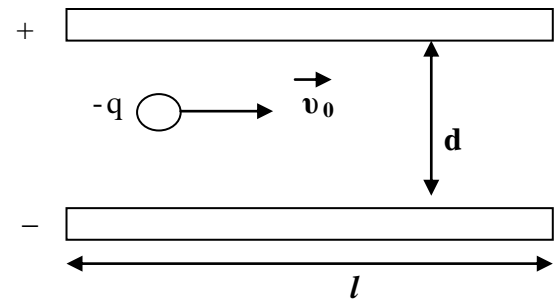
II вариант

- Отрицательный заряд  $Q$  удерживают в электрическом поле. При освобождении заряда (пренебрегая силой тяжести) он будет двигаться. . .  
А. Вправо; Б. Влево; В. Вверх;  
Г. Противоположно линиям напряжённости;  
Д. Вдоль линий напряжённости.
- Отрицательный заряженный стержень подносят близко к металлическому незаряженному шару, не касаясь его. В результате этого. . .  
А. Шар заряжается отрицательно;  
Б. Шар заряжается положительно;  
В. Шар поляризуется;  
Г. Распределение зарядов по поверхности шара не меняется;  
Д. Стержень заряжается положительно.
- Плоский конденсатор заполнен диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 8$ . Как изменится ёмкость конденсатора при удалении из него диэлектрика?  
А. Увеличится в 4 раза;  
Б. Уменьшится в 4 раза;  
В. Увеличится в 8 раз;  
Г. Уменьшится в 8 раз;  
Д. Не изменится.
- Найдите разность потенциалов между двумя параллельными пластинами, равномерно заряженными, с поверхностной плотностью  $+1$  мкКл/м<sup>2</sup> и  $-1$  мкКл/м<sup>2</sup>, расположенными на расстоянии 1 мм друг от друга.  
А. 113 В; Б. 127 В; В. 134 В;  
Г. 150 В; Д. 220В.

5. Между пластинками плоского конденсатора площадью  $S = 2,25 \text{ см}^2$  находится два слоя диэлектрика: слюдяная пластина ( $\epsilon_1 = 7$ ) толщиной  $d_1 = 1,4 \text{ мм}$  и парафин ( $\epsilon_2 = 2$ ) толщиной  $d_2 = 0,4 \text{ мм}$ . Какова ёмкость такого слоистого конденсатора?

- А. 1 пФ;
- Б. 2 пФ;
- В. 3 пФ;
- Г. 4 пФ;
- Д. 5 пФ.

Между вертикально отклоняющимися пластинами электронно-лучевой трубки влетает электрон со скоростью  $v_0 = 6 \cdot 10^7 \text{ м/с}$ . Длина пластин  $l = 3 \text{ см}$ , расстояние между ними  $d = 1 \text{ см}$ , разность потенциалов между пластинами  $U = 600 \text{ В}$ , отношение заряда к его массе  $e/m = 1,76 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг}$ . На какое расстояние по вертикали сместится электрон за время его движения между пластинами?



- А. 1,1 мм;
- Б. 1,2 мм;
- В. 1,3 мм;
- Г. 1,4 мм;
- Д. 1,5 мм.

**Контрольная работа за год.**

**I вариант**

1. Чему равна скорость свободно падающего тела через 5 с?
2. Две силы  $F_1 = 30 \text{ Н}$  и  $F_2 = 40 \text{ Н}$  приложены к одной точке под углом между векторами  $F_1$  и  $F_2$  равен  $90^\circ$ . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?
3. Дельфин массой 150 кг плывёт со скоростью 12 м/с. Каков импульс дельфина?
4. Давление газа в сосуде при  $0^\circ \text{С}$  равно  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Какое давление установится в сосуде при повышении температуры до  $100^\circ \text{С}$ ?
5. Конденсатор ёмкостью 0,02 мкФ имеет заряд 10 Кл. Какова напряжённость электрического поля между его обкладками, если расстояние между пластинами конденсатора составляет 5 мм?

**II вариант**

- Мяч массой 0,15 кг летит равноускоренно вниз. Равнодействующая, приложенная к мячу равна 1,5 Н, а также направлена вниз. Чему равно ускорение мяча?
- Тело, массой 1 т, движется со скоростью 10 м/с. Чему равна кинетическая энергия тела?
- Тело, двигаясь прямолинейно и равноускоренно, увеличило свою скорость от 2 до 6 м/с за 6 с. Какой путь оно прошло за это время?
- Водород при давлении  $1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$  имеет объём  $6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ . При каком давлении объём уменьшится до  $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ .
- Вычислите величину точечного заряда, создающего в парафине на расстоянии 5 см от себя электрическое поле напряжённостью в 45 кН/Кл. (диэлектрическая проницаемость парафина равна 2)

## Литература:

1. Р.В. Коноплич, В.А. Орлов, Н.А. Добродеев, А.О. Татур. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Физика 10 класс. – М.: «Интеллект - центр». 1999г.
2. А.П. Рымкевич. Физика. Задачник 10-11 кл.: Пособие для общеобразовательных учебных заведений – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000г.
3. В.Г. Пайкес, Е.С. Ерюткин, С.Г. Ерюткина. Дидактический материалы по физике 9 класс: Самостоятельные, контрольные, домашние практические работы. Доклады. Экспериментальные задачи. – М.: АРКТИ, 2000г.
4. В.Г. Пайкес, Е.С. Ерюткин, С.Г. Ерюткина. Дидактический материалы по курсу физики X класса: Самостоятельные, контрольные, домашние практические работы. Доклады. Экспериментальные задачи. – М.: АРКТИ, 2001г.
5. Д.И. Пеннер, Э.Д. Корж. Программированные задания по физике для 10 класса: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1987г.
6. О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А Орлов. Контрольные и проверочные работы по физике. 7-11 кл.: Методическое пособие. – М.: Дрофа, 1997г.
7. Г.Н. Степанова. Сборник задач по физике: Для 9-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1995г.
8. С.С. Меркулова, С.П. Прокофьева. Тесты по физике: 10-й кл.: К учебнику В.А. Касьянова «Физика. 10 класс». – М.: Издательство «Экзамен», 2003г.
9. А.А. Фадеева. Тесты. Физика 7-11 классы. – М.: ООО «Агентство КРПА «Олимп», ООО «Издательство АСТ»», 2002г.
10. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. Физика. Тесты. 10-11 классы: Учебно-методическое пособие. – М.: Дрофа, 1997г.
11. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. Физика. Тесты. 7-9 классы: Учебно-методическое пособие. – 2 –е издание. – М.: Дрофа, 1998г.
12. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ.
13. Учебник В.А. Касьянова «Физика. 10 класс».
14. Задачи учебника В.А. Касьянова «Физика. 10 класс».