

## 10 класс

### Контрольная работа по теме "Кинематика"

#### Профильный уровень

#### Вариант 1

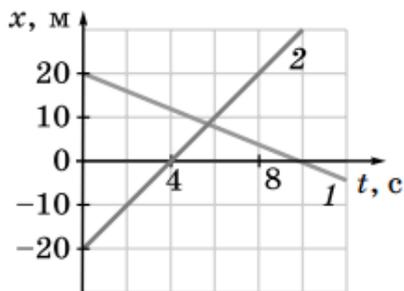
1. Зависимость координаты  $x$  двух велосипедистов, едущих вдоль оси  $x$ , от времени в единицах СИ выражается формулами  $x_1=20-5t$  и  $x_2=-10+10t$ 
  - а) Начертите графики зависимости координаты  $x$  обоих велосипедистов от времени на одном чертеже.
  - б) Найдите координату и время встречи велосипедистов.
  - в) С какой по модулю скоростью едет один велосипедист относительно другого?
2. Первую половину всего времени вертолет перемещался на север со скоростью 30 м/с, а вторую половину времени – на восток со скоростью 40 м/с. Найти среднюю скорость.
3. За время, в течение которого автомобиль, движущийся с постоянным ускорением, проехал 80 м, его скорость увеличилась с 15 м/с до 25 м/с.
  - а) Чему равно ускорение автомобиля?
  - б) Сколько времени ехал автомобиль?
  - в) Какое расстояние проехал автомобиль к моменту, когда его скорость стала равной 20 м/с?
4. Тело брошено горизонтально с большой высоты с начальной скоростью 30 м/с. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
  - а) Чему равна горизонтальная проекция скорости тела через 2 с после броска?
  - б) Чему равен модуль скорости тела через 3 с после броска?
  - в) Через какое время после броска модуль скорости тела будет равен 50 м/с?
5. Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира в течение 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься идущий вверх пассажир по движущемуся эскалатору?

## Контрольная работа по теме "Кинематика"

### Профильный уровень

#### Вариант 2

1. На рисунке изображены графики зависимости  $x(t)$  для двух материальных точек, движущихся вдоль оси  $x$ .



- а) Скорость какой материальной точки больше по модулю?
  - б) Чему равны проекции скоростей материальных точек?
  - в) С какой по модулю скоростью движется вторая материальная точка относительно первой?
2. Сколько времени пассажир, сидящий у окна поезда, который идет со скоростью 54 км/ч, будет видеть проходящий мимо него встречный поезд, скорость которого 36 км/ч, а длина 0,25 км?
3. Автомобиль, движущийся со скоростью 30 м/с, начал тормозить до полной остановки, двигаясь с постоянным ускорением. Тормозной путь автомобиля оказался равным 100 м.
- а) Чему равен модуль ускорения автомобиля?
  - б) Чему равно время торможения?
  - в) За какой промежуток времени автомобиль прошёл первую половину тормозного пути?
4. Длина секундной стрелки настенных часов равна 22 см.
- а) Чему равен период обращения этой стрелки?
  - б) Чему равна скорость конца стрелки?
  - в) Чему равно центростремительное ускорение конца стрелки?
5. Тело свободно падает с некоторой высоты. Непосредственно перед падением на землю скорость тела равна 70 м/с.
- а) Сколько времени продолжалось падение?
  - б) Чему равна скорость тела на половине пути?
  - в) Какое расстояние пролетело тело за последнюю секунду падения?

**Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"**  
**Профильный уровень**  
**Вариант 1**

1. Канат выдерживает груз массой 90 кг при вертикальном подъеме с некоторым ускорением и груз массой 110 кг при движении вниз с таким же ускорением. Груз какой максимальной массы можно поднимать с помощью этого каната с постоянной скоростью.

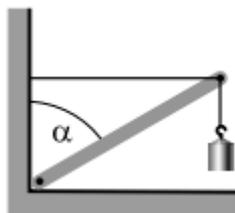
2. На гладком столе лежат два бруска массами  $m_1 = 200$  г и  $m_2 = 600$  г, связанные лёгкой нерастяжимой нитью. Ко второму бруску прикладывают горизонтально направленную вправо силу, равную 4 Н.



- а) С каким ускорением будут двигаться бруски?
- б) Чему будет равна сила натяжения нити?
- в) Чему будет равна сила натяжения нити, если приложить силу к первому бруску и направить её влево?

3. Самолет делает «мертвую петлю» с радиусом 100 м и движется по окружности со скоростью 270 км/ч. Определить силу давления летчика массой 80 кг на сиденье самолета в нижней точке петли.

4. Нижний конец стержня длиной 1 м и массой 10 кг закреплён в шарнире и может поворачиваться в нём без трения. Верхний конец стержня соединён тросом со стеной. Трос расположен горизонтально. Груз массой 30 кг подвешен к верхнему концу стержня. Трением в шарнире можно пренебречь. Угол между стержнем и вертикалью равен  $60^\circ$ . Чему равна сила натяжения троса?



**Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"**  
**Профильный уровень**  
**Вариант 2**

1. Воздушный шар массой 500 кг опускается с постоянной скоростью. Какой массы балласт надо выбросить, чтобы шар стал подниматься с той же скоростью? Подъемная сила шара постоянна и равна 4,5 кН.

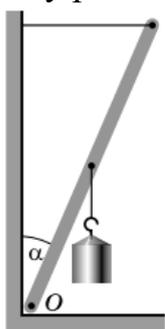
2. Брусок массой 400 г находится на гладком столе. Он связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через блок, с грузом массой 100 г. Трением в блоке и массой блока можно пренебречь. В начальный момент тела покоятся.



- а) Одинаковая ли по модулю сила действует со стороны нити на брусок и груз?
- б) С каким ускорением будет двигаться брусок?
- в) Чему будет равна сила натяжения нити?

3. Небольшой брусок массой 500 г толкают вверх вдоль длинной наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$  с начальной скоростью 2 м/с. Коэффициент трения между бруском и доской равен 0,5. Чему будет равно ускорение бруска и как оно будет направлено?

4. Нижний конец лёгкого стержня длиной 1 м закреплён в шарнире и может вращаться без трения вокруг точки О. Верхний конец стержня соединён тросом со стеной. Трос расположен горизонтально. К середине стержня подвешен груз массой 10 кг. Трением в шарнире можно пренебречь. Угол между стержнем и вертикалью равен  $30^\circ$ . Система находится в равновесии. Чему равна сила натяжения троса?



## Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"

### Профильный уровень

#### Вариант 1

1. Пуля массой 10 г попадает в дерево толщиной 10 см, имея скорость 400 м/с. Пробив дерево, пуля вылетает со скоростью 200 м/с. Определить в килоньютонах силу сопротивления, которую при этом испытывает пуля.
2. Снаряд массой 10 кг, обладая скоростью 200 м/с, в верхней точке своей траектории разрывается на две части. Меньшая часть массой 3 кг полетела вертикально вниз со скоростью 400 м/с. Найти величину и направление скорости большей части снаряда.
3. С горки высотой 2 м и основанием 5 м съезжают санки, которые останавливаются, пройдя горизонтально путь 35 м от основания горки. Определите коэффициент трения, считая его одинаковым на всем пути.
4. Два пластилиновых шарика, массы которых относятся как 1:3, подвешены на нитях одинаковой длины и касаются друг друга. Шарик симметрично разводит в противоположные стороны и отпускают. Какая часть механической энергии перейдет при ударе во внутреннюю энергию.

## Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"

### Профильный уровень

#### Вариант 2

1. Пуля, летящая с некоторой скоростью, углубляется в дощатый барьер на глубину 10 см. Определить, насколько углубится пуля в тот же барьер, если ее скорость будет в 2 раза большей.
2. Железнодорожная платформа с установленным на ней орудием движется со скоростью 9 км/ч. Из орудия выпущен снаряд массой 25 кг со скоростью 700 м/с относительно земли. Определить скорости платформы после выстрела, если выстрел произведен под углом  $60^\circ$  к горизонту. Масса платформы 20 т.
3. Мальчик на коньках разгоняется до скорости 11 м/с и вкатывается на ледяную горку. До какой высоты он сможет подняться, если коэффициент трения равен 0,1, а угол наклона горки к горизонту  $45^\circ$ ?
4. Два одинаковых шара, массой 4 кг каждый, сталкиваются и начинают двигаться вместе. Какое количество теплоты выделится при ударе шаров, если один из них имел до удара скорость 5 м/с, а второй был неподвижен?

**Контрольная работа по теме "Основы МКТ" Профильный уровень  
Вариант 1**

1. В объеме  $0,036 \text{ м}^3$  содержится  $5,1 \cdot 10^3$  моль углероду. Определить его плотность, если молярная масса углерода равна  $0,012 \text{ кг/моль}$ .
2. Газ сжимают изотермически от объема  $8 \text{ л}$  до объема  $6 \text{ л}$ . Давление при этом возросло на  $4 \cdot 10^3 \text{ Па}$ . Определить в килопаскалях первоначальное давление.
3. Поршень площадью  $1 \text{ см}^2$  скользит без трения в вертикальном цилиндре, закрывая газ объемом  $10 \text{ см}^3$  при давлении  $120 \text{ кПа}$ . На сколько сантиметров опустится поршень, если на него поставить тело массой  $1,2 \text{ кг}$ ? Температура газа постоянна.
4. Уравнение процесса, происходящего с данной массой идеального газа, описывается законом  $TV^3 = \text{const}$ ,  $T$  — абсолютная температура,  $V$  — объем газа. Во сколько раз возрастет давление газа в ходе этого процесса, если его объем уменьшится в 2 раза?

**Контрольная работа по теме "Основы МКТ" Профильный уровень  
Вариант 2**

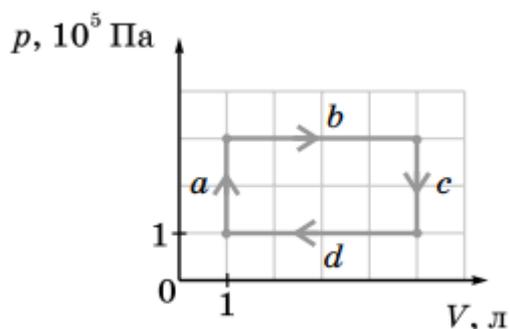
1. Определить температуру газа, находящегося в закрытом сосуде, если при увеличении давления на  $0,4\%$  первоначального давления температура газа возрастет на  $1 \text{ К}$ .
2. В баллоне содержится  $3 \text{ кг}$  газа при температуре  $270 \text{ К}$ . Какую массу газа нужно удалить из баллона, чтобы при температуре  $300 \text{ К}$  давление осталось прежним?
3. Резиновая камера содержит воздух при температуре  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  и нормальном атмосферном давлении  $10^5 \text{ Па}$ . На какую глубину нужно опустить камеру в воду, чтобы ее объем уменьшился вдвое? Температура воды  $4,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , плотность воды  $10^3 \text{ кг/м}^3$ .
4. Два шара соединены горизонтальной трубкой с площадью поперечного сечения  $0,2 \text{ см}^2$ . Газ общим объемом  $88 \text{ см}^3$  при температуре  $27 \text{ }^\circ\text{C}$  разделен каплей ртути в трубке на равные части. Определить смещение капли в трубке при нагревании одной половины конструкции на  $60 \text{ К}$ .

## Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"

### Профильный уровень

#### Вариант 1

1. Одноатомный идеальный газ находится в закрытом сосуде с объемом 5 л. Какое количество теплоты нужно сообщить газу, чтобы повысить его давление на 20 кПа?
2. Определить работу расширения газа, первоначально занимавшего объем 10 л, при изобарическом нагревании от 17 °С до 104 °С. Давление газа равно 100 кПа.
3. В идеальной тепловой машине рабочим веществом является пар с начальной температурой 710 К, температура отработанного пара равна 350 К. Определить среднюю полезную мощность машины, если от нагревателя поступает 142 кДж теплоты в минуту.
4. Какая часть количества теплоты, сообщенного одноатомному газу в изобарном процессе, идет на увеличение внутренней энергии и какая часть — на совершение работы?
5. На рисунке изображён график зависимости давления данной массы одноатомного газа от объёма.
  - а) На каких этапах газ получал количество теплоты от нагревателя?
  - б) Чему равно количество теплоты, полученное от нагревателя за один цикл?
  - в) Чему равен КПД цикла?

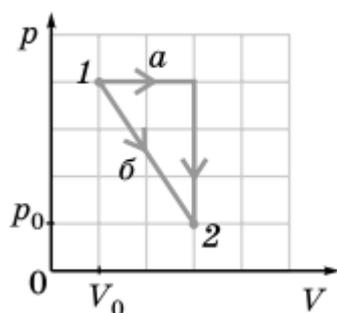


## Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"

### Профильный уровень

#### Вариант 2

1. При сообщении 2 моль идеального одноатомного газа 300 Дж теплоты его температура увеличилась на 10 К. Какую работу совершил при этом газ?
2. Один моль идеального одноатомного газа, находящегося при температуре 300 К, изохорически охлаждают так, что его давление уменьшается в 3 раза. Определить количество теплоты, отданной газом.
3. Газ, совершающий цикл Карно, получает от нагревателя 84 кДж теплоты. Определить в килоджоулях работу газа в цикле, если температура нагревателя в три раза больше температуры холодильника.
4. Для нагревания 0,8 кг газа на 4 К при постоянном давлении требуется количество теплоты, равное 166 кДж, а для нагревания при постоянном объеме — 0,83 кДж. Определить молярную массу газа.
5. Данную массу одноатомного газа переводят из состояния 1 в состояние 2 двумя различными способами: а и б (см. рисунок).
  - а) При каком способе работа газа больше?
  - б) Во сколько раз работа газа при одном способе больше, чем при другом?
  - в) Во сколько раз количество теплоты, переданное газу при одном способе, больше, чем при другом?



**Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"**

**Профильный уровень**

**Вариант 1**

1. После опускания в воду, имеющую температуру  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , тела, нагретого до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , через некоторое время установилась температура  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какой станет температура воды, если, не вынимая первого тела, в нее опустить еще одно такое же тело при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
2. На электроплите нагревают воду. Оказалось, что при нагревании ее от  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до кипения потребовалось 18 мин, а на превращение 0,21 ее массы в пар — 23 мин. Определить удельную теплоту парообразования воды.
3. В помещении, объем которого  $150\text{ м}^3$ , поддерживается дневная температура  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительная влажность воздуха 60%. Сколько воды выделится на окнах при запотевании стекол, если ночью температура понизится до  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Давление насыщенного пара при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  равно 2,3 кПа, при  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$  — 1,1 кПа.
4. Свинцовая пуля, летящая со скоростью 252 м/с, ударяется о стальную плиту и останавливается. На сколько кельвинов увеличится температура пули, если 40% ее кинетической энергии пошло на нагревание плиты и окружающей среды? Удельная теплоемкость свинца равна 126 Дж/(кг·К).

## Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"

### Профильный уровень

#### Вариант 2

1. В калориметр, содержащий лёд при температуре  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , добавили 100 г воды при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . После установления теплового равновесия в калориметре оказался только лёд при температуре  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплота плавления льда  $330\text{ кДж/кг}$ . Чему равна начальная масса льда?
2. Определить в процентах КПД газовой горелки, если в ней используется газ, удельная теплота сгорания которого  $36\text{ мДж/м}^3$ . А на нагревание чайника с 3 кг воды от  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до кипения было израсходовано 60 л газа. Теплоемкость чайника  $2,4\text{ кДж/К}$ , удельная теплоемкость воды  $4,2\text{ кДж/(кг}\cdot\text{К)}$ .
3. В комнате объемом  $V_1=60\text{ м}^3$  относительная влажность воздуха равна  $\varphi_1 = 80\%$ , а в соседней с ней объемом  $V_2 = 36\text{ м}^3$  влажность равна  $\varphi_2 = 60\%$ . Какая относительная влажность установится в комнатах после открывания двери, соединяющей комнаты? Температура в обеих комнатах до и после открывания двери одинакова.
4. В тающую льдину попадает пуля, летящая со скоростью  $1000\text{ м/с}$ . Масса пули  $13,2\text{ г}$ . Считая, что половина энергии пули пошла на раздробление льда, другая половина — на его таяние, найти в граммах массу растаявшего льда. Удельная теплота плавления  $3,3 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$ .



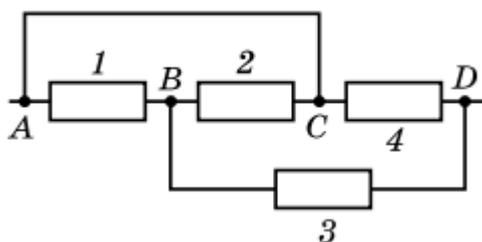
## Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"

### Профильный уровень

#### Вариант 1

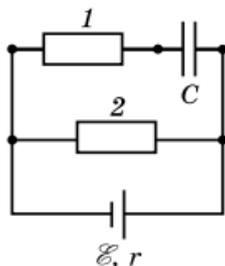
1. При внешнем резисторе 4 Ом в цепи идет ток силой 0,2 А, а при внешнем резисторе 7 Ом — 0,14 А. Определить ЭДС источника тока.

2. На рисунке изображена схема электрической цепи. Сопротивления резисторов  $R_1 = 12$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 2$  Ом,  $R_4 = 5$  Ом. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь. Напряжение на концах участка равно 10 В. Чему равно сопротивление данного участка цепи? Чему равна мощность тока в четвертом резисторе?



3. Нихромовый проводник сопротивлением 320 Ом имеет длину 62,8 м. Определить в миллиметрах диаметр провода. Удельное сопротивление нихрома равно  $10^{-6}$  Ом·м.

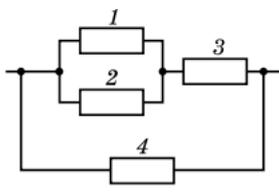
4. На рисунке изображена схема электрической цепи. ЭДС источника 12 В,  $r = 4$  Ом,  $R_1 = 6$  Ом,  $R_2 = 8$  Ом,  $C = 2$  мкФ. Чему равно напряжение на полюсах источника тока? Чему равен заряд конденсатора?



**Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"**  
**Профильный уровень**  
**Вариант 2**

1. Источник тока замкнут внешним резистором 5 Ом. ЭДС источника тока равна 12 В. Определить внутреннее сопротивление источника, если сила тока в цепи равна 2 А.

2. На рисунке изображена схема участка электрической цепи. Сопротивления резисторов  $R_1 = 3$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом,  $R_3 = 2$  Ом,  $R_4 = 4$  Ом. Напряжение на концах участка равно 12 В. Чему равно сопротивление данного участка цепи? Чему равна мощность тока в третьем резисторе?



3. Источник какого напряжения надо подключить с помощью провода длиной 30 м и площадью поперечного сечения 0,1 мм<sup>2</sup> с удельным сопротивлением  $10^{-6}$  Ом/м к лампочке, рассчитанной на напряжение 120 В и мощностью 40 Вт, чтобы она стала гореть нормально?

4. К клеммам А и В подключают источник постоянного напряжения 20 В. Если положительный полюс источника тока подключён к клемме А, то мощность тока в данном участке цепи равна 80 Вт, а если положительный полюс источника тока подключён к клемме В, то мощность тока в данном участке цепи равна 50 Вт. Сопротивление третьего резистора равно 10 Ом. Чему равно сопротивление данного участка цепи при различных способах подключения полюсов источника напряжения? Чему равны сопротивления резисторов 1 и 2?

