

Омский государственный педагогический университет

Центр образовательных инициатив

**ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕДИНОМУ  
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

**ЧАСТЬ I**

**IX-XI КЛАССЫ**

СОСТАВИТЕЛЬ: С.А. СУРОВИКИНА

ОМСК - 2004

**Инструкция по выполнению теста  
в форме Единого государственного экзамена (ЕГЭ)  
для учителя**

Работа состоит из 3 частей, включающих 10-11 заданий: 7 заданий в Части А, 2 задания в Части В и 1-2 задания в Части С. Исключение: тема «Электрические явления» для 9 класса: 13 заданий в Части А и 2 задания в Части В.

На ЕГЭ на одну задачу Части А отводится 2 минуты, на задачу части В – 10 минут, на задачу Части С – 20-25 минут. Для выполнения теста по физике отводится от 45 до 75 минут.

Исходя из этого учитель может на свое усмотрение один и тот же тест предложить:

- 1) на 45 минут (7 заданий Части А, 1 задание Части В и 1 задание Части С);
- 2) на сдвоенном уроке предложить решить все задания, а оставшееся время отвести на анализ заданий теста;
- 3) на сдвоенном уроке в начале часть времени посвятить обобщающему повторению по теме теста, а затем – решению теста.

Необходимо учитывать возрастные возможности учеников. Поэтому в 9 и 10 классе время решения теста можно увеличить. Следует учесть, что одиннадцатиклассники в начале решения блока тестов могут не укладываться во времени.

Для получения оценки «отлично» (по условиям ЕГЭ) за 45 минут надо решить 7 тестовых заданий из Части А и по одной задаче из Частей В и С; для темы «Электрические явления» в 9 классе – 13 тестовых заданий из Части А и 1 – из Части В.

Часть А содержит 7 (13 – в теме «Электрические явления для 9 класса») заданий. К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один.

Часть В содержит 2 задания, на которые следует дать краткий ответ в численном виде.

Часть С состоит из 1-2 заданий, по которым требуется дать развернутый ответ с указанием названия используемого закона, при необходимости (по механике – обязательно) с выполнением пояснительного рисунка.

За правильное выполнение каждого задания Частей А и В ученик получает 1 балл, за каждое задание Части С – от 0 до 4 баллов в зависимости от задания, полноты и правильности приведенного им решения.

Задачи с кратким ответом (Часть В) проверяют умения синтезировать 2-3 элемента знаний, самостоятельно получать результат. Задачи с развернутым ответом (Часть С) проверяют умение решать многоходовую задачу с обоснованием системы уравнений, ссылками на физические законы и определения, умение синтезировать знания разных разделов физики, применять в решении задач навыки по алгебре, геометрии, тригонометрии.

**Инструкция по выполнению теста  
в форме Единого государственного экзамена (ЕГЭ)  
для учащегося**

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время. На ЕГЭ на каждое задание Части А отводится 2 минуты, Части В – 10 минут, Части С – 20-25 минут. Постарайтесь уложиться во временной график.

При выполнении заданий Частей В значение искомой величины следует выразить в тех единицах измерений, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Задачи с кратким ответом (Часть В) проверяют умения синтезировать 2-3 элемента знаний, самостоятельно получать результат. Задачи с развернутым ответом (Часть С) проверяют умение решать многоходовую задачу с обоснованием системы уравнений, ссылками на физические законы и определения, умение синтезировать знания разных разделов физики, применять в решении задач навыки по алгебре, геометрии, тригонометрии.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Справочные данные**  
**Десятичные приставки**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
мега	М	$10^6$	милли	м	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микро	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	п	$10^{-12}$
санتي	с	$10^{-2}$	фемто	ф	$10^{-15}$

**Физические константы**

Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
Заряд электрона	$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Масса Земли	$6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
Масса Солнца	$2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$
Расстояние между Землей и Солнцем	$1 \text{ а.е.} \approx 150 \text{ млн км}$
1 астрономическая единица	$\approx 1,5 \cdot 10^{11} \text{ м}$
Примерное число секунд в году	$3 \cdot 10^7 \text{ с}$

**Соотношение между различными единицами**

Температура	$0 \text{ К} = -273,15^\circ\text{С}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электрон-вольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

**Масса частиц:**

электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

**Плотность:**

воды	$1000 \text{ кг/м}^3$
древесины (ели)	$450 \text{ кг/м}^3$
парафина	$900 \text{ кг/м}^3$
пробки	$250 \text{ кг/м}^3$

**Нормальные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0^\circ\text{С}$

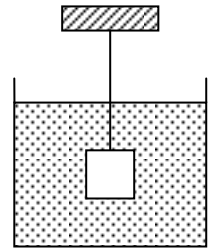


7. В гидравлическом прессе на малый поршень площадью  $1 \text{ см}^2$  действует сила  $10 \text{ Н}$ . Сила, действующая на большой поршень площадью  $0,1 \text{ м}^2$ , равна
- А)  $10^5 \text{ Н}$     Б)  $10^4 \text{ Н}$     ,    В)  $1000 \text{ Н}$     Г)  $100 \text{ Н}$     Д)  $10 \text{ Н}$

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. К нити повешен груз массой  $0,1 \text{ кг}$  и объемом  $10 \text{ см}^3$ . Груз опущен в воду. Сила натяжения равна ... Н.



2. В цилиндрическое ведро диаметром  $20 \text{ см}$  налита вода, занимающая объем  $12,56 \text{ литра}$ . Атмосферное давление  $10^5 \text{ Н/м}^2$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Давление на стенку ведра на высоте  $10 \text{ см}$  от дна равно ... (в атмосферах). Результат округлите до сотых.

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Аэростаты наполняют гелием. Плотность водорода в 2 раза меньше плотности гелия, но водород взрывоопасен. Рассчитайте на сколько процентов подъемная сила шара наполненного водородом больше подъемной силы шара, наполненного гелием. Плотность водорода  $0,09 \text{ кг/м}^3$ , плотность гелия  $0,18 \text{ кг/м}^3$ , плотность воздуха  $1,29 \text{ кг/м}^3$ . Массой оболочки аэростата пренебречь.

## Статика, гидростатика – 9 класс

### Вариант 2

#### Часть А

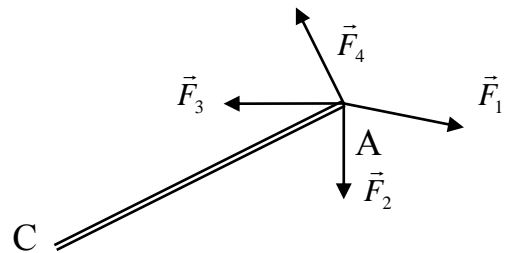
К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Два шара массами 1 кг и 8 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго шара на расстоянии 90 см. На каком расстоянии от центра более тяжелого шара находится центр тяжести системы?

- А) 10 см    Б) 20 см    В) 30 см    Г) 45 см    Д) 80 см

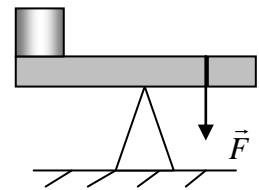
2. На стержень AC действуют равные по величине силы. Плечо какой из сил относительно точки С меньше?

- А)  $F_1$                       Б)  $F_2$   
В)  $F_3$                       Г)  $F_4$



3. Однородная балка массой 32 кг уравновешена на трехгранной призме. Если на левый конец балки положить точечный груз массой 4 кг, то для сохранения равновесия балки к середине правой части следует приложить вертикальную силу, равную

- А) 80 Н                      Б) 40 Н                      В) 60 Н                      Г) 320 Н



4. С помощью каната, перекинутого через неподвижный блок, укрепленный под потолком, человек массы 70 кг удерживает на весу груз массы 40 кг. Если канат, который держит человек, направлен вертикально, то сила давления человека на пол равна

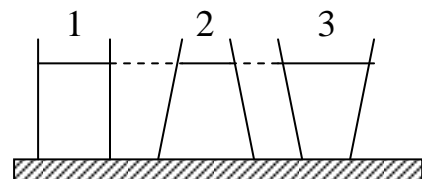
- А) 300 Н                      Б) 400 Н                      В) 500 Н                      Г) 600 Н                      Д) 700 Н

5. Три тела одинакового объема полностью погрузили в три различные жидкости. Первая жидкость – масло, вторая – вода, третья жидкость – ртуть. На какое тело действует меньшая Архимедова сила?

- А) на первое                      Б) на второе                      В) на третье  
Г) на все три тела действуют одинаковые Архимедовы силы

6. В три сосуда различной формы налили жидкость таким образом, чтобы ее уровень был во всех сосудах одинаков. В каком сосуде давление жидкости на дно сосуда меньше?

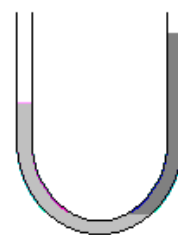
- А) в первом                      Б) во втором  
В) в третьем



Г) во всех случаях давление одинаково

7. В каком колене U-образной трубки находится менее плотная жидкость?

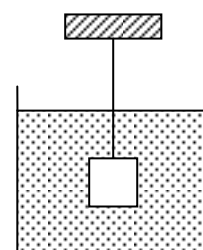
- А) в правом
- Б) плотности одинаковы
- В) в левом
- Г) ответ зависит от площади сечения трубки
- Д) такое положение жидкостей невозможно



### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. К нити повешен груз массой  $0,2 \text{ кг}$  и объемом  $20 \text{ см}^3$ . Груз опущен в воду. Сила натяжения равна ... Н.



2. В подводной части судна образовалось отверстие, площадь которого  $5 \text{ см}^2$ . Отверстие находится ниже уровня воды на  $3 \text{ м}$ . Если плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , то минимальная сила, необходимая чтобы удержать заплату, закрывающую отверстие с внутренней стороны судна, равна ... Н.

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Для расчета плотности неизвестной жидкости ученик измерил с помощью динамометра вес тела в воздухе  $12 \text{ Н}$ , вес этого же тела в воде  $8 \text{ Н}$ , а затем вес этого же тела в неизвестной жидкости  $9 \text{ Н}$ . Чему равна плотность этой жидкости, если плотность воды считать известной и равной  $1000 \text{ кг/м}^3$ .



## Тепловые свойства, явления, процессы – 9 класс

### Вариант 1

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Удельная теплоемкость меди равна  $380 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ . Как изменилась внутренняя энергия  $1 \text{ кг}$  меди при ее нагревании на  $1^{\circ}\text{C}$ ?

- А) увеличилась на  $380 \text{ Дж}$
- Б) уменьшилась на  $380 \text{ Дж}$
- В) не изменилась
- Г) может увеличиться или уменьшиться

2. В процессе кристаллизации..

- А) возрастает кинетическая энергия частиц вещества
- Б) возрастает потенциальная энергия взаимодействия частиц вещества
- В) уменьшается кинетическая энергия частиц вещества
- Г) уменьшается потенциальная энергия взаимодействия частиц вещества

3. Два тела одинаковой удельной теплоемкости нагрели с помощью общего нагревателя на одинаковое число градусов. Какое из этих тел нагреется быстрее, если известно, что масса первого тела больше массы второго тела?

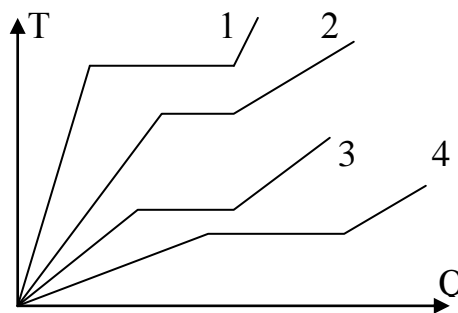
- А) первое
- Б) второе
- В) время нагрева в обоих случаях одинаково
- Г) ответ зависит от теплопроводности тела

4. Вода, термос и стакан охлаждены до температуры холодильника. воду налили в термос и стакан, закрыли оба сосуда и поместили в теплую комнату. Как изменится температура воды в термосе и стакане через час?

- А) в термосе почти не изменится, в стакане повысится
- Б) в обоих случаях повысится
- В) в термосе повысится, в стакане не изменится
- Г) в обоих сосудах не изменится

5. На рисунке показаны графики изменения температуры четырех тел одинаковой массы по мере поглощения ими энергии. В начальный момент тела находились в твердом состоянии. Какой из графиков соответствует твердому телу с наибольшей теплоемкостью?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4



6. Какой вид теплопередачи сопровождается переносом вещества?

- А) только теплопроводность
- Б) только излучение
- В) только конвекция
- Г) излучение и теплопроводность

7. Количество теплоты  $Q$ , необходимое для нагревания определенной массы вещества  $m$ , может быть определено по формуле

- А)  $cm\Delta T$
- Б)  $\lambda m$
- В)  $gm$
- Г)  $\lambda m\Delta T$

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. В стакане было 100 г воды при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Какой станет температура смеси при доливании в стакан 50 г воды при температуре  $50^{\circ}\text{C}$ ? Ответ выразите в шкале Цельсия.

2. На нагревание кирпича на  $63^{\circ}\text{C}$  потребовалось такое же количество теплоты, как и на нагревание воды той же массы на  $13,2^{\circ}\text{C}$ . Чему равна удельная теплоемкость кирпича? Удельную теплоемкость воды примите равной  $4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ .

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Для определения удельной теплоемкости вещества  $c_1$  тело массой  $m_1 = 250 \text{ г}$ , нагретое до температуры  $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$ , опустили в железный стакан калориметра, содержащий  $m_3 = 200 \text{ г}$  воды. Начальная температура калориметра с водой  $t_2 = 23^{\circ}\text{C}$ . После установления теплового равновесия температура тела, воды и калориметра  $t_3 = 30^{\circ}\text{C}$ . Рассчитайте удельную теплоемкость вещества исследуемого тела. Масса калориметра  $m_2 = 100 \text{ г}$ , удельная теплоемкость железа  $c_2 = 640 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ , удельная теплоемкость воды  $c_3 = 4180 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ .

## Тепловые свойства, явления, процессы – 9 класс

### Вариант 2

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Количество теплоты, которое необходимо сообщить данному телу для нагревания его на  $1^{\circ}\text{C}$  зависит ...

- А) только от массы тела
- Б) только от удельной теплоемкости вещества тела
- В) только от начальной температуры тела
- Г) от массы тела и его удельной теплоемкости

2. В процессе конденсации...

- А) возрастает кинетическая энергия частиц вещества
- Б) возрастает потенциальная энергия взаимодействия частиц вещества
- В) уменьшается кинетическая энергия частиц вещества
- Г) уменьшается потенциальная энергия взаимодействия частиц вещества

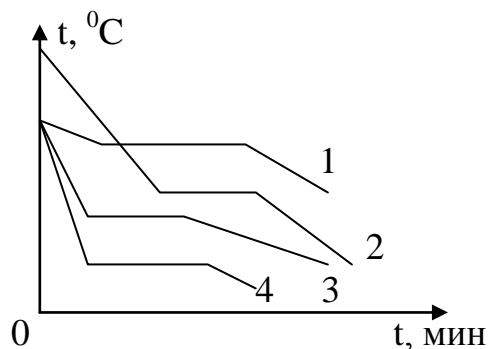
3. Два тела равной массы нагрели с помощью общего нагревателя. Какое из этих тел нагреется до более высокой температуры, если известно, что удельная теплоемкость первого тела больше удельной теплоемкости второго тела?

- А) первое
- Б) второе
- В) время нагрева в обоих случаях одинаково
- Г) ответ зависит от теплопроводности тела

4. Вода, термос и стакан охлаждены до температуры холодильника. Воду налили в термос и стакан, закрыли оба сосуда и поместили в холодильник. Как изменится температура воды в термосе и стакане через час?

- А) в термосе не изменится, в стакане понизится
- Б) в обоих случаях понизится
- В) в термосе понизится, в стакане не изменится
- Г) в обоих сосудах не изменится

5. На рисунке приведены графики изменения со временем температуры четырех веществ одинаковой массы. В начале охлаждения эти вещества находились в жидком состоянии. Какое из веществ имеет наибольшую теплоемкость в жидком состоянии?



- А) 1            Б) 2            В) 3            Г) 4

6. Какой вид теплопередачи обеспечивает в основном обогревание комнаты от батареи водяного отопления?

- А) конвекция  
Б) теплопроводность  
В) излучение  
Г) все три способа теплопередачи примерно в равной мере

7. Количество теплоты  $Q$ , необходимое для кристаллизации определенной массы вещества  $m$ , может быть определено по формуле

- А)  $cm\Delta T$             Б)  $\lambda m$             В)  $gm$             Г)  $\lambda m\Delta T$

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. В стакане было 50 г воды при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Какой станет температура смеси при доливании в стакан 100 г воды при температуре  $50^{\circ}\text{C}$ ? Ответ выразите в шкале Цельсия.

2. На нагревание стальной детали на  $800^{\circ}\text{C}$  потребовалось такое же количество теплоты, как и на нагревание воды той же массы на  $8,8^{\circ}\text{C}$ . Чему равна удельная теплоемкость стали? Удельную теплоемкость воды примите равной  $4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ .

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Для определения удельной теплоемкости вещества  $c_1$  тело массой  $m_1 = 400 \text{ г}$ , нагретое до температуры  $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$ , опустили в железный стакан калориметра, содержащий  $m_2 = 200 \text{ г}$  воды. Начальная температура калориметра с водой  $t_2 = 30^{\circ}\text{C}$ . После установления теплового равновесия температура тела, воды и калориметра  $t_3 = 37^{\circ}\text{C}$ . Определите удельную теплоемкость вещества исследуемого тела. Масса калориметра  $m_3 = 100 \text{ г}$ , удельная теплоемкость железа  $c_2 = 640 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ , удельная теплоемкость воды  $c_3 = 4180 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ .

## Электрические явления – 9 класс

### Вариант 1

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Какие из ниже перечисленных частиц обладают отрицательным зарядом?

- А) атом      Б) электрон      В) протон      Г) нейтрон

2. Эбонитовая палочка, потертая о мех, заряжается отрицательно и начинает притягивать легкие кусочки бумаги. Это объясняется тем, что ...

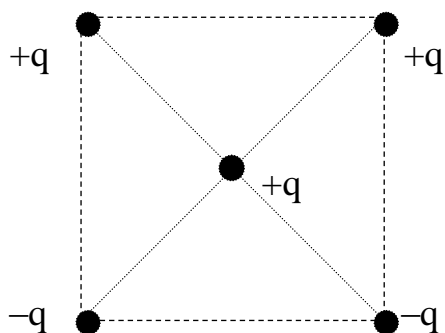
- А) кусочки бумаги заряжаются отрицательным зарядом  
Б) кусочки бумаги заряжаются положительным зарядом  
В) под действием электрического поля на ближнем к палочке кусочке бумаги образуется положительный заряд  
Г) под действием электрического поля на ближнем к палочке кусочке бумаги образуется отрицательный заряд

3. Пылинка, имеющая отрицательный заряд  $-e$ , при повышении температуры потеряла один электрон. Каким стал заряд пылинки?

- А) 0      Б)  $-2e$       В)  $+2e$       Г)  $-e$

4. Как направлена электрическая сила  $F$ , действующая на положительный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в углах которого находятся заряды  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$  (см.рисунок)?

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



5. Верно ли утверждение:

Электрическое поле можно обнаружить по его действию на

- 1) мелкие кусочки бумаги
- 2) подвешенный на нити положительно заряженный шарик
- 3) подвешенный на нити отрицательно заряженный шарик

- А) только 1      Б) только 2      В) только 3      Г) 1, 2 и 3

6. Как называется электроизмерительный прибор для измерения напряжения на резисторе и как он подключается в электрическую цепь?

- А) амперметр, последовательно  
Б) амперметр, параллельно

В) вольтметр, последовательно

Г) вольтметр, параллельно

7. Электрический ток в металлах создается упорядоченным движением

...

А) электронов

Б) протонов

В) положительных и отрицательных ионов

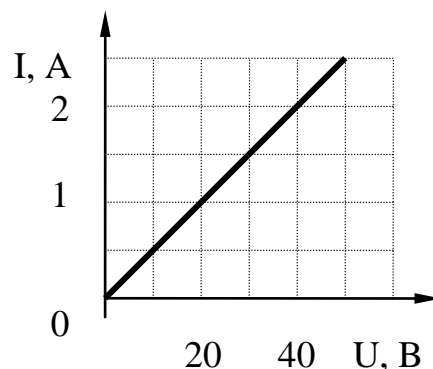
Г) положительных и отрицательных ионов и электронов

8. Напряжение на участке цепи 9 В, его электрическое сопротивление 3 Ом. Какова сила тока в цепи?

А) 0,33 А      Б) 3 А      В) 27 А      Г) 0

9. На графике приведена зависимость силы тока на участке цепи от приложенного к этому участку напряжения. Чему равна мощность на участке цепи при приложении к нему напряжения 40 В?

А) 20 Вт      Б) 40 Вт  
В) 80 Вт      Г) 0,05 Вт



10. Как изменится сила тока, протекающего через проводник, если увеличить в 2 раза напряжение на его концах, а длину проводника уменьшить в 2 раза?

А) не изменится

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 4 раза

Г) увеличится в 4 раза

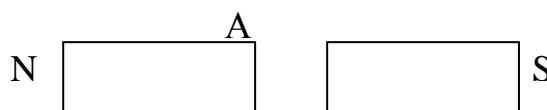
11. Если стальной полосовой магнит распилить пополам, то каким магнитным полюсом будет обладать конец А?

А) северным

Б) южным

В) конец А будет размагниченным

Г) может быть северным, а может быть южным в зависимости от условий опыта



12. Два параллельных провода, по которым протекают токи в одном направлении ...

А) притягиваются

Б) отталкиваются

В) не взаимодействуют

Г) сначала притягиваются, затем отталкиваются

13. Постоянный магнит выдвигают из алюминиевого кольца, подвешенного на нити: первый раз северным полюсом, второй – южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо:

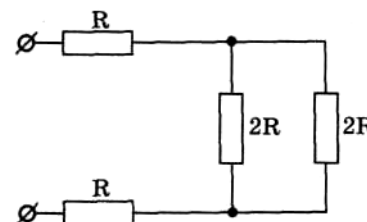
- А) оба раза притягивается магнитом
- Б) оба раза отталкивается от магнита
- В) первый раз притягивается, второй раз – отталкивается
- Г) первый раз отталкивается, второй раз - притягивается

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Чему равна масса того количества электронов, суммарный заряд которых равен заряду Земли:  $-5,7 \cdot 10^5$  Кл? Элементарный заряд равен  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, масса электрона равна  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Полученный ответ выразите в мг и округлите до целых.

2. Общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, равно ...



## Электрические явления – 9 класс

### Вариант 2

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Какие из ниже перечисленных частиц обладают положительным зарядом?

- А) атом      Б) электрон      В) протон      Г) нейтрон

2. Стеклянная палочка, потертая о шелк, заряжается положительно и начинает притягивать легкие кусочки бумаги. Это объясняется тем, что ...

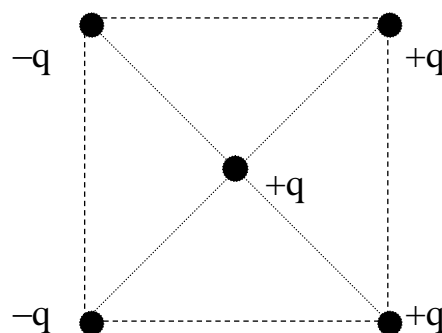
- А) кусочки бумаги заряжаются отрицательным зарядом  
Б) кусочки бумаги заряжаются положительным зарядом  
В) под действием электрического поля на ближнем к палочке кусочке бумаги образуется положительный заряд  
Г) под действием электрического поля на ближнем к палочке кусочке бумаги образуется отрицательный заряд

3. Пылинка, имеющая положительный заряд  $+e$ , при повышении температуры потеряла один электрон. Каким стал заряд пылинки?

- А) 0      Б)  $-2e$       В)  $+2e$  ,      Г)  $-e$

4. Как направлена электрическая сила  $F$ , действующая на положительный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в углах которого находятся заряды  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$  (см. рис.)?

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



5. Верно ли утверждение:

Электрическое поле можно обнаружить по его действию на

- 1) мелкие кусочки бумаги
- 2) подвешенный на нити заряженный шарик
- 3) постоянный магнит

- А) только 1      Б) только 2      В) только 3      Г) 1 и 2

6. Как называется электроизмерительный прибор для измерения силы тока в цепи и как он подключается в электрическую цепь?

- А) амперметр, последовательно  
Б) амперметр, параллельно



В) вольтметр, последовательно

Г) вольтметр, параллельно

7. Электрический ток в растворах электролитов создается упорядоченным движением ...

А) электронов

Б) протонов

В) положительных и отрицательных ионов

Г) положительных и отрицательных ионов и электронов

8. Напряжение на участке цепи 4 В, его электрическое сопротивление 2 Ом. Какова сила тока в цепи?

А) 0,5 А

Б) 2 А

В) 8 А

Г) 0

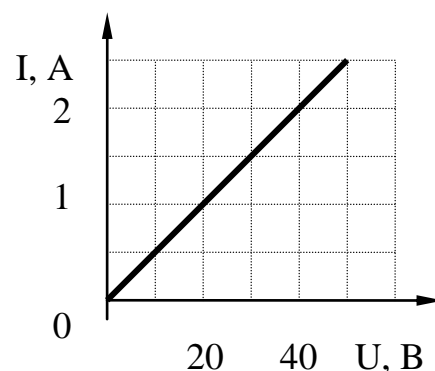
9. На графике приведена зависимость силы тока на участке цепи от приложенного к этому участку напряжения. Чему равна мощность на участке цепи при протекании по нему электрического тока силой 1 А?

А) 20 Вт

Б) 40 Вт

В) 80 Вт

Г) 0,05 Вт



10. Как изменится сила тока, протекающего через проводник, если уменьшить в 2 раза напряжение на его концах, а длину проводника увеличить в 2 раза?

А) не изменится

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 4 раза

Г) увеличится в 4 раза

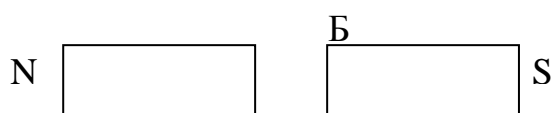
11. Если стальной полосовой магнит распилить пополам, то каким магнитным полюсом будет обладать конец Б?

А) северным

Б) южным

В) конец А будет размагниченным

Г) может быть северным, а может быть южным в зависимости от условий опыта



12. Два параллельных провода, по которым протекают токи в противоположных направлениях ...

А) притягиваются

Б) отталкиваются

В) не взаимодействуют

Г) сначала притягиваются, затем отталкиваются

13. Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо, подвешенное на нити: первый раз северным полюсом, второй – южным полюсом. При этом алюминиевое кольцо:

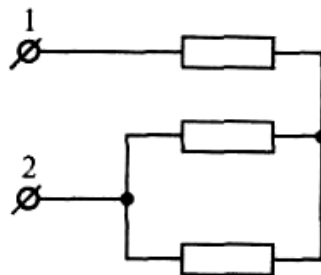
- А) оба раза притягивается магнитом
- Б) оба раза отталкивается от магнита
- В) первый раз притягивается, второй раз – отталкивается
- Г) первый раз отталкивается, второй раз - притягивается

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Чему равна масса того количества электронов, суммарный заряд которых равен 1 Кл? Элементарный заряд равен  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, масса электрона равна  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Полученный ответ выразите в нг и округлите до двух значащих цифр.

2. Рассчитайте общее сопротивление между точками 1–2 (см. рис.). Сопротивление каждого элемента цепи равно 2 Ом.



## Кинематика – 10, 11 класс

### Вариант 1

#### Часть А

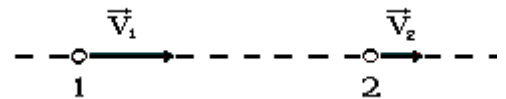
К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Вектором перемещения называется...
- А) вектор, модуль которого равен пути, пройденного телом
  - Б) вектор, направленный из начальной точки в конечную точку движения
  - В) вектор, направленный из конечной точки в начальную точку движения
  - Г) радиус-вектор точки при ее движении
  - Д) вектор, равный сумме радиус-векторов начальной и конечной точек движения

2. Система отсчета связана с автомобилем. Она является инерциальной, если автомобиль:

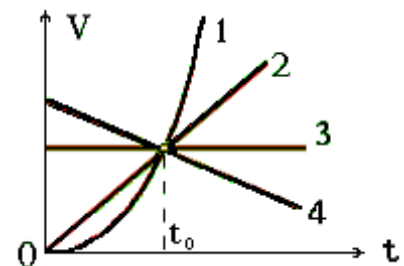
- А) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
- Б) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
- В) движется равномерно по извилистой дороге
- Г) по инерции вкатывается в гору

3. Скорость тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения на этом участке пути?



- А) направо
- Б) налево
- В) ускорение равно нулю
- Г) направо или налево

4. На рисунке представлены графики зависимости модуля скорости от времени для четырех тел. Какое из этих тел прошло наименьший путь за промежуток времени от 0 до  $t_0$ ?



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

5. К.Э. Циолковский в книге «Вне Земли», описывая полет ракеты, отмечал, что через 10 с после старта ракета находилась на расстоянии 5 км от поверхности Земли. Считая движение ракеты равноускоренным, рассчитайте ускорение ракеты.

- А)  $1000 \text{ м/с}^2$
- Б)  $500 \text{ м/с}^2$
- В)  $100 \text{ м/с}^2$
- Г)  $50 \text{ м/с}^2$

6. Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают равноускоренное движение. Ускорение мотоциклиста в 3 раза больше, чем велосипедиста. Во сколько раз большую скорость разовьет мотоциклист за одно и то же время?

- А) в 1,5 раза      Б) в  $\sqrt{3}$  раза      В) в 3 раза      Г) в 9 раз

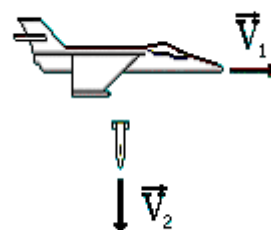
7. По двум параллельным железнодорожным путям равномерно движутся два поезда в противоположных направлениях: грузовой со скоростью 44 км/ч и пассажирский - со скоростью 100 км/ч. Какова величина относительной скорости поездов?

- А) 20 м/с      Б) 40 м/с      В) 56 км/ч      Г) 30 м/с      Д) 50 м/с

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Летящий со скоростью 300 м/с истребитель выпускает ракету, имеющую скорость 400 м/с относительно самолета. Чему равна скорость ракеты относительно Земли, если она запущена в сторону перпендикулярно направлению движения самолета? (м/с)



2. Расстояние между двумя городами автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а обратный путь со скоростью 40 км/ч. Средняя скорость автомобиля на всем пути равна ... (км/ч).

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. С поверхности земли вертикально вверх бросили тело со скоростью 20 м/с. С какой скоростью необходимо бросить второе тело, спустя 2 с, чтобы они столкнулись в тот момент времени, когда второе тело достигнет максимальной высоты своего подъема?

2. Дальность полета тела, брошенного в горизонтальном направлении со скоростью 10 м/с, равна высоте бросания. С какой высоты брошено тело?

## Кинематика – 10, 11 класс

### Вариант 2

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

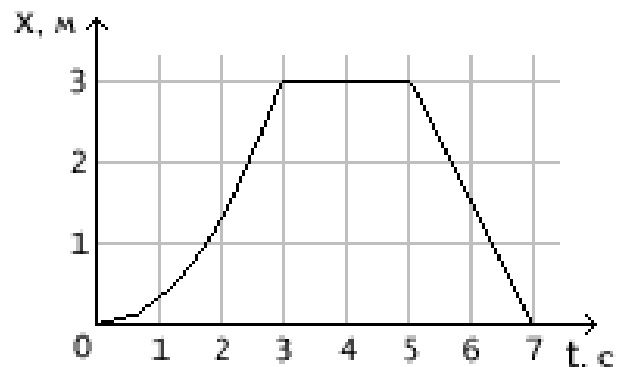
1. Материальная точка – это ...
- А) тело пренебрежительно малой массы
  - Б) геометрическая точка, указывающая положение тела в пространстве
  - В) тело очень малых размеров
  - Г) тело, массой которого можно пренебречь в условиях данной задачи
  - Д) тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи

2. Систему отсчета, связанную с лифтом, можно считать инерциальной в случае, если лифт движется:

- А) равномерно вверх
- Б) ускоренно вверх
- В) замедленно вверх
- Г) замедленно вниз

3. На рисунке изображен график изменения координаты велосипедиста с течением времени. В какой промежуток времени велосипедист двигался с изменяющейся скоростью?

- А) Только от 0 до 3 с
- Б) Только от 3 до 5 с
- В) Только от 5 до 7 с
- Г) От 3 до 5 с и от 5 до 7 с



4. Автомобиль начинает торможение. Какие направления имеют векторы скорости и ускорения?

- А) скорость и ускорение сонаправлены по движению автомобиля
- Б) скорость – по направлению автомобиля, а ускорение – в противоположную сторону
- В) скорость и ускорение направлены против движения автомобиля
- Г) скорость – по направлению движения автомобиля, а ускорение равно нулю

5. Автомобиль, двигаясь равноускоренно, за время  $t = 3$  с разгоняется до скорости 100 км/ч. Через какое время с начала разгона автомобиль имел скорость, равную 50 км/ч?

- А)  $\frac{3}{\sqrt{2}}$  с
- Б) 1,5 с
- В)  $\frac{3}{4}$  с
- Г)  $\frac{3}{50}$  с

6. Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают равноускоренное движение из состояния покоя. Ускорение мотоциклиста в 3 раза больше, чем велосипедиста. Во сколько раз больше времени понадобится велосипедисту, чтобы достичь скорости 50 км/ч?

- А) в  $1/3$  раза      Б) в  $\sqrt{3}$  раза      В) в 3 раза      Г) в 9 раз

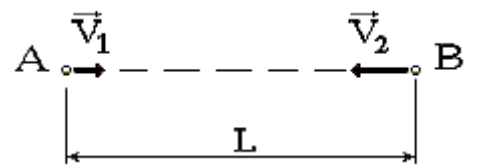
7. Если расход воды в канале за секунду составляет  $0,27 \text{ м}^3$ , то при ширине канала 1,5 м и глубине воды 0,6 м ее скорость составляет

- А) 0,1 м/с      Б) 0,2 м/с      В) 0,3 м/с      Г) 0,4 м/с

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Пешеход и велосипедист одновременно начали движение навстречу. Их скорости соответственно равны  $V_1 = 5 \text{ км/ч}$  и  $V_2 = 30 \text{ км/ч}$ . Определите время движения до встречи, если начальное расстояние между ними  $L = 700 \text{ м}$ . (с)



2. Спортсмен проехал на велосипеде от пункта А до пункта В со скоростью 10 км/ч, а обратно в пункт А вернулся на мотоцикле, двигаясь с постоянной скоростью 40 км/ч. Среднее значение модуля скорости спортсмена за все время движения равно ... (в км/ч).

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. При выстреле из карабина вертикально вверх звук выстрела и пуля одновременно достигают высоты 680 м. Если скорость звука в воздухе 340 м/с, то начальная скорость пули равна ...

2. Камень, брошенный горизонтально на высоте 1,8 м над Землей, упал на расстоянии 4,8 м от места бросания (по горизонтали). Скорость камня в момент падения на Землю равна ...

**Основные понятия динамики. Законы Ньютона – 10, 11 класс**  
**Вариант 1**

**Часть А**

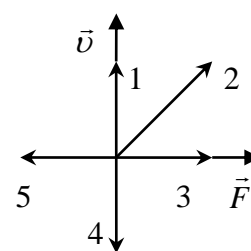
*К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один*

1. На рычаге уравновешены стакан с водой и груз. В стакан с водой опускают карандаш, не касаясь им дна и стенок стакана. Что произойдет?

- А) равновесие нарушится – стакан с водой опустится
- Б) равновесие нарушится – стакан с водой поднимется
- В) равновесие не нарушится
- Г) рычаг будет совершать колебания, т.е. периодически подниматься и опускаться

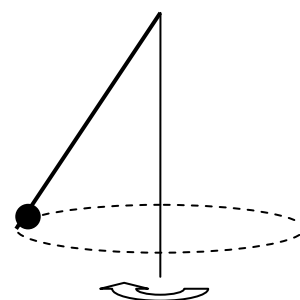
2. Если на тело, движущееся со скоростью  $\vec{v}$ , подействовать силой  $\vec{F}$ , как показано на рисунке, то вектор ускорения тела будет иметь направление

- А) 1      Б) 2      В) 3      Г) 4      Д) 5



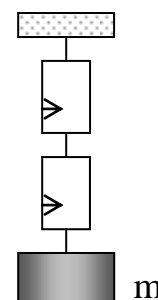
3. Равнодействующая всех сил, действующих на шарик, привязанный к нити и движущийся по окружности в горизонтальной плоскости с постоянной по величине скоростью, имеет направление

- А) вниз
- Б) влево
- В) по нити к точке подвеса
- Г) по радиусу к центру окружности вращения
- Д) равнодействующая равна нулю



4. К двум динамометрам подвешен груз массой 10 кг, как изображено на рисунке. В пренебрежении массой нижнего динамометра, показания верхнего и нижнего динамометров составляют соответственно (в Н)

- А) 100 и 100      Б) 50 и 50
- В) 50 и 100      Г) 100 и 50
- Д) 10 и 10



5. Из двух параллельных сил, направленных в разные стороны, большая сила равна 6 Н. Определите меньшую силу, если под действием этих сил тело массой 0,5 кг движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ .

- А) 1,0 Н      Б) 3,0 Н      В) 0,5 Н      Г) 2,0 Н      Д) 5,0 Н

6. Тело массой  $m$  движется под действием постоянной силы  $F$ . Если массу тела уменьшить в два раза, а силу увеличить в два раза, то модуль ускорения тела

- А) уменьшится в 4 раза                      Б) уменьшится в 2 раза  
 В) не изменится                              Г) увеличится в 2 раза  
 Д) увеличится в 4 раза

7. На движущийся автомобиль массой 1000 кг в горизонтальном направлении действует сила тяги 1250 Н, сила трения 600 Н и сила сопротивления воздуха 450 Н. Каково его ускорение?

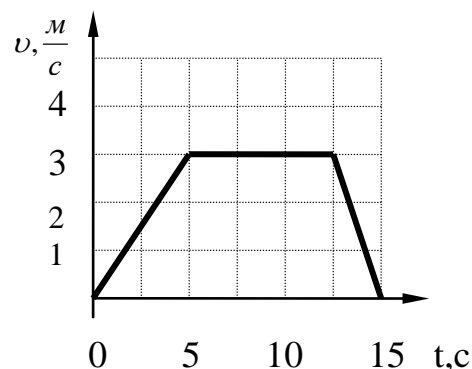
- А)  $2,3 \text{ м/с}^2$       Б)  $1,4 \text{ м/с}^2$       В)  $1,25 \text{ м/с}^2$       Г)  $1,1 \text{ м/с}^2$       Д)  $0,2 \text{ м/с}^2$

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Автомобиль массой 500 кг, двигаясь прямолинейно и равнозамедленно прошел до полной остановки расстояние в 50 метров за 10 секунд. Найдите силу торможения, действующую на автомобиль (в Н).

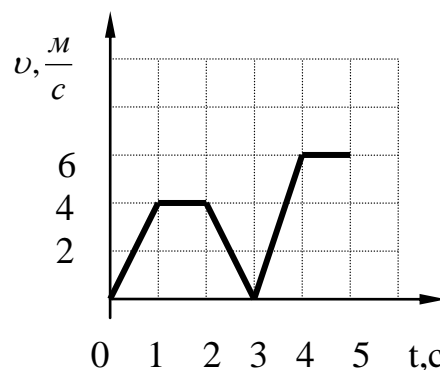
2. Груз массой 100 кг опускают на тросе в трюм парохода. Зависимость изменения скорости груза от времени представлена на графике. При таком движении груза в момент времени  $t = 10 \text{ с}$  сила натяжения троса равна ... (в Н).



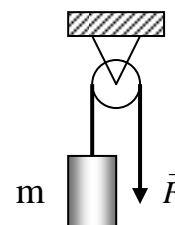
### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Тело массой 10 кг движется прямолинейно со скоростью, зависимость от времени которой приведена на рисунке. На каком промежутке времени модуль силы, действующей на тело, равен 60 Н?



2. К одному концу невесомой и нерастяжимой, перекинутой через невесомый блок, подвешен груз массы  $m$ . Груз будет подниматься с ускорением  $a$ , если за другой конец нити тянуть вниз с силой  $F$ , равной ...





**Основные понятия динамики. Законы Ньютона – 10, 11 класс**  
**Вариант 2**

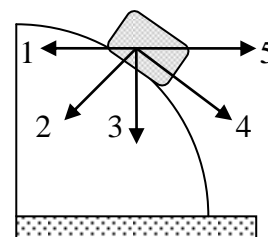
**Часть А**

*К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один*

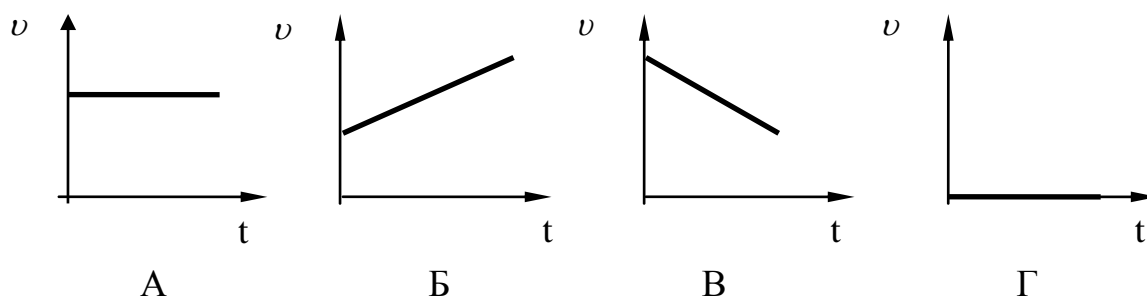
1. На тело не действуют другие тела. В каком состоянии находится тело?  
А) тело обязательно находится в состоянии покоя  
Б) тело обязательно движется равномерно  
В) тело движется равномерно или покоится  
Г) ответ неоднозначен из-за отсутствия указания на систему отсчета

2. Тело соскальзывает с верхней точки полусферы. В момент отрыва его от поверхности вектор ускорения тела имеет направление

- А) 1      Б) 2      В) 3      Г) 4      Д) 5



3. При движении парашютиста на некотором отрезке спуска сумма векторов всех сил, действующих на него, равна нулю. Какой из графиков зависимости модуля скорости парашютиста от времени соответствует этому движению?



4. Два ученика растягивают динамометр в противоположные стороны с силами 10 Н каждый. Каково показание динамометра в этом случае?

- А) 0      Б) 10 Н      В) 20 Н      Г) 5 Н

5. Если тело массы 2 кг движется с результирующим ускорением  $5 \text{ м/с}^2$  под действием постоянных взаимно перпендикулярных сил, одна из которых равна 8 Н, то величина второй силы равна

- А) 1 Н      Б) 3 Н      В) 4 Н      Г) 6 Н      Д) 10 Н

6. Тело массой  $m$  движется под действием постоянной силы  $F$ . Если массу тела увеличить в два раза, а силу уменьшить в два раза, то модуль ускорения тела

- А) уменьшится в 4 раза      Б) уменьшится в 2 раза  
В) не изменится      Г) увеличится в 2 раза

Д) увеличится в 4 раза

7. На движущийся автомобиль в горизонтальном направлении действует сила тяги 1500 Н, сила трения 900 Н и сила сопротивления воздуха 400 Н. Модуль равнодействующей этих сил равен ...

- А) 600 Н      Б) 200 Н      В) 1000 Н      Г) 2000 Н      Д) 1100 Н

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

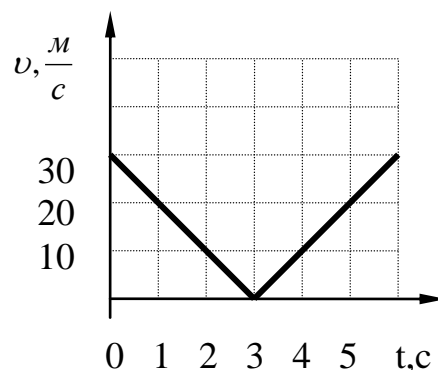
1. Вагон массой 1000 кг движется со скоростью 54 км/ч. Определите силу торможения, действующую на вагон, под действием которой, двигаясь равнозамедленно, он остановился за 10 секунд (в Н).

2. Если координаты тела массы 1 кг, движущегося прямолинейно вдоль оси X, меняется по закону  $X = 7 + 5t(2+t)$  м, то модуль силы, действующей на тело, равен ... (в Н).

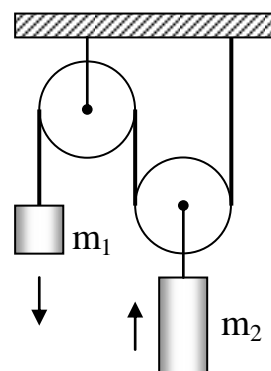
### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. На рисунке дан график зависимости изменения скорости тела массой 1 кг от времени для прямолинейного движения. В моменты времени  $t_1 = 1$  с и  $t_2 = 4$  с модули сил, действующих на тело, отличаются на ...



2. Грузы массами  $m_1 = 3$  кг и  $m_2 = 5$  кг движутся, как показано на рисунке. Определить силу натяжения нити, на которой подвешен второй груз.



## Сила трения, сила упругости – 10, 11 класс

### Вариант 1

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. В кузове автомобиля лежит груз. При каком минимальном ускорении автомобиля груз начнет скользить относительно кузова? Коэффициент трения между дном кузова и грузом равен 0,2.

- А)  $2 \text{ м/с}^2$       Б)  $5 \text{ м/с}^2$       В)  $6 \text{ м/с}^2$       Г)  $8 \text{ м/с}^2$       Д)  $10 \text{ м/с}^2$

2. На шероховатой горизонтальной поверхности лежит тело массы 1 кг. Коэффициент трения скольжения тела о поверхность равен 0,1. При действии на тело горизонтальной силы 0,5 Н сила трения между телом и поверхностью равна

- А) 0,1 Н      Б) 0,5 Н      В) 1 Н      Г) 1,5 Н      Д) 0

3. На горизонтальной дороге автомобиль делает разворот радиусом 9 м. Коэффициент трения шин об асфальт равен 0,4. Чтобы автомобиль не занесло, его скорость при развороте не должна превышать:

- А) 36 м/с      Б) 3,6 м/с      В) 6 м/с      Г) 22,5 м/с

4. Брусок массой  $m$  лежит на наклонной плоскости, угол наклона которой к горизонту равен  $\alpha$ . Коэффициент трения скольжения  $\mu$ . Чему равен модуль силы трения?

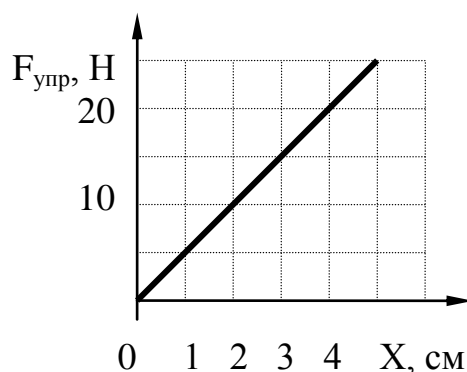
- А)  $\mu mg \cos \alpha$       Б)  $\mu mg$       В)  $\mu mg \sin \alpha$       Г)  $mg$

5. Груз какой массы нужно подвесить к пружине для упругого удлинения ее на 3 см, если коэффициент жесткости пружины равен 900 Н/м?

- А) 2,0 кг      Б) 3,2 кг      В) 2,7 кг      Г) 3,0 кг      Д) 4,5 кг

6. На рисунке приведен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Чему равна жесткость пружины?

- А) 5 Н/м  
Б) 0,2 Н/м  
В) 500 Н/м  
Г) 80 Н/м



7. Если жесткость пружины равна  $k$ , то жесткость трех таких пружин, соединенных параллельно, равна

- А)  $k$       Б)  $3k$       В)  $k/3$       Г)  $9k$       Д)  $k/9$

## Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Поезд массой  $10^5$  кг тормозит. Начальная скорость поезда в момент торможения 72 км/ч, а тормозной путь 4 км. Сила трения на всем пути торможения равна ... Н.
2. Стержень длины  $L$  движется по гладкой горизонтальной поверхности. Какая упругая сила возникает в сечении стержня на расстоянии  $3L/4$  от конца, к которому приложена сила  $F$ , направленная вдоль стержня?

## Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. При помощи длинной однородной веревки массой 2 кг поднимают груз массой 10 кг, действуя на верхний конец веревки силой 200 Н. Найдите разность сил натяжения в середине и в нижней точке куска веревки.
2. На наклонной плоскости с углом при основании  $\alpha$  лежит тело. При каком коэффициенте трения  $\mu$  между телом и плоскостью это возможно?

## Сила трения, сила упругости – 10, 11 класс

### Вариант 2

#### Часть А

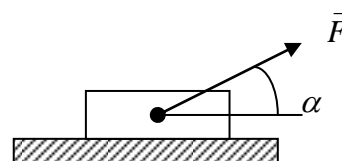
К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Чему равен модуль ускорения автомобиля массой 1000 кг при торможении на горизонтальной поверхности, если коэффициент трения об асфальт равен 0,4.

- А) 100 м/с<sup>2</sup>      Б) 10 м/с<sup>2</sup>      В) 400 м/с<sup>2</sup>      Г) 40 м/с<sup>2</sup>      Д) 4 м/с<sup>2</sup>

2. На брусок массой 40 кг, находящийся на горизонтальной плоскости, действует сила, равная 200 Н, под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Определите величину силы трения, действующую на брусок, если коэффициент трения скольжения равен 0,5?

- А) 50 Н      Б) 100 Н      В) 150 Н      Г) 200 Н



- Д) 250 Н

3. Автомобиль совершает поворот по дуге окружности на горизонтальной поверхности. Каково минимальное значение радиуса окружности траектории автомобиля при коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4 и скорости автомобиля 10 м/с?

- А) 250 м      Б) 100 м      В) 50 м      Г) 25 м

4. Брусок массой  $m$  скользит вниз с постоянной скоростью по наклонной плоскости, угол наклона которой к горизонту равен  $\alpha$ . Коэффициент трения скольжения  $\mu$ . Чему равен модуль силы трения?

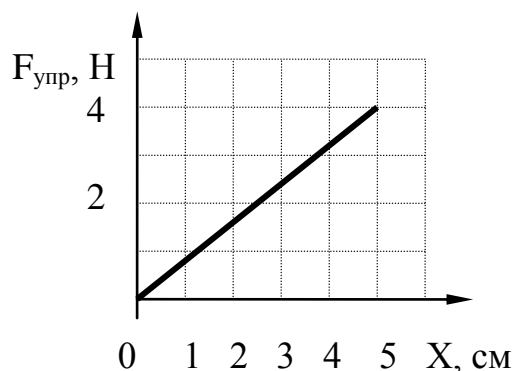
- А)  $\mu mg \sin \alpha$       Б)  $\mu mg$       В)  $\mu mg \cos \alpha$       Г)  $mg$

5. Когда к пружине длиной 20 см подвесили груз массой 2 кг, ее длина стала равной 22 см. Каков коэффициент жесткости пружины?

- А) 100 Н/м      Б) 200 Н/м      В) 440 Н/м      Г) 800 Н/м      Д) 1000 Н/м

6. На рисунке приведен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Чему равна жесткость пружины?

- А) 5 Н/м  
Б) 0,2 Н/м  
В) 500 Н/м  
Г) 80 Н/м



7. Если жесткость пружины равна  $k$ , то жесткость трех таких пружин, соединенных последовательно, равна

- А)  $k$       Б)  $3k$       В)  $k/3$       Г)  $9k$       Д)  $k/9$

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

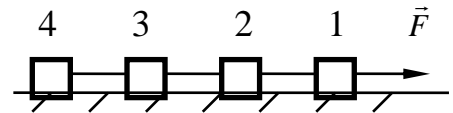
1. Сила трения, действующая на тело массой 10 кг, покоящееся на наклонной плоскости, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом, равна ... Н. Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,3.

2. Горизонтально расположенный диск вращается вокруг вертикальной оси, совершая 15 об/мин. Наибольшее расстояние от оси вращения, на котором тело удерживается на диске, равно 1 м. Коэффициент трения тела о диск равен ... Результат округлите до сотых. 0,25

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Четыре одинаковых кубика, связанные невесомыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы  $F$ , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей третий и четвертый кубики?



2. По наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$  скользит тело с ускорением  $3,25 \text{ м/с}^2$ . Коэффициент трения равен ...

## Вес, сила давления, силы гравитации – 10, 11 класс

### Вариант 1

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Лифт движется вниз с ускорением, меньшим ускорения свободного падения. Выберите из возможных вариантов соотношение веса тела  $P$  и силы тяжести  $F$ .

- А)  $P > F$       Б)  $P = F$       В)  $P < F$       Г)  $P = 0, F > P$

2. Из-за вращения Земли вес различен в разных точках ее поверхности. Вес будет наименьшим:

- А) на полюсе      Б) в Омске  
В) в Сиднее (Австралия)      Г) на экваторе

3. Космическая ракета при старте с поверхности Земли движется вертикально с ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ . Найти вес лётчика - космонавта в кабине, если его масса  $80 \text{ кг}$ .

- А)  $10 \text{ кН}$       Б)  $2,4 \text{ кН}$       В)  $1,2 \text{ кН}$       Г)  $20 \text{ Н}$       Д)  $2,4 \text{ Н}$

4. Величина, равная гравитационной силе, действующей на тело со стороны планеты, - это ...

- А) ускорение свободного падения      Б) вес тела  
В) сила тяжести      В) сила тяготения

5. В трубке, из которой откачан воздух, на одной и той же высоте находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел позже других достигнет дна трубки?

- А) дробинка  
Б) пробка  
В) птичье перо  
Г) все три тела достигнут дна трубки одновременно

6. Сила тяготения, действующая на тело, уменьшилась в 4 раза, следовательно, расстояние между телом и Землей ...

- А) увеличилось в 2 раза      Б) уменьшилось в 2 раза  
В) увеличилось в 4 раза      Г) уменьшилось в 4 раза

7. Масса и радиус планеты в 2 раза больше, чем у Земли. Ускорение свободного падения на поверхности этой планеты равно:

- А)  $2,45 \text{ м/с}^2$       Б)  $4,9 \text{ м/с}^2$       В)  $9,8 \text{ м/с}^2$       Г)  $19,6 \text{ м/с}^2$

## Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Спутник движется по круговой орбите вокруг Земли на высоте  $3R$  над ее поверхностью, где  $R$  – радиус Земли. Если радиус Земли равен  $6400$  км, а ускорение силы тяжести на поверхности Земли  $10 \text{ м/с}^2$ , то скорость спутника равна ... км/с.
2. На поверхности Земли на космонавта в скафандре действует сила тяжести  $1000 \text{ Н}$ . На поверхности планеты радиусом в  $2$  раза больше земного и массой в  $4$  раза больше массы Земли сила тяжести, действующая на этого космонавта, будет равна ... Н.

## Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Мальчик массой  $40 \text{ кг}$  качается на качелях с длиной подвеса  $4 \text{ м}$ . С какой силой мальчик давит на сиденье при прохождении низшего положения со скоростью  $6 \text{ м/с}$ ?
2. В аттракционе человек массой  $80 \text{ кг}$  движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. Каков радиус круговой траектории, если при скорости  $10 \text{ м/с}$ , направленной вертикально вверх, сила нормального давления человека на сидение тележки равна  $1600 \text{ Н}$ ?



**Вес, сила давления, силы гравитации – 10, 11 класс**

**Вариант 2**

**Часть А**

*К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один*

1. Лифт движется вниз с ускорением, равным ускорению свободного падения. Выберите из возможных вариантов соотношение веса тела  $P$  и силы тяжести  $F$ .

- А)  $P > F$       Б)  $P = F$       В)  $P < F$       Г)  $P = 0, F > P$

2. Сравните вес тела на экваторе Земли ( $P_1$ ) и на ее полюсах ( $P_2$ ).

- А)  $P_1 < P_2$       Б)  $P_1 = P_2$       В)  $P_1 > P_2$       Г)  $P_1 = 0,5 P_2$   
Д) зависит от массы тела

3. Лифт движется вертикально вверх, замедляясь. Модуль ускорения равен  $1 \text{ м/с}^2$ . Определите вес тела массой  $1 \text{ кг}$ , находящегося в лифте. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

- А)  $0$       Б)  $9 \text{ Н}$       В)  $10 \text{ Н}$       Г)  $11 \text{ Н}$       Д) Среди ответов нет правильного

4. Величина, численно равная силе притяжения двух тел массой по  $1 \text{ кг}$ , находящихся на расстоянии  $1 \text{ м}$  друг от друга, - это ...

- А) сила тяготения      Б) вес тела  
В) сила тяжести      Г) гравитационная постоянная

5. Динамометр с подвешенным грузом весом  $3 \text{ Н}$  свободно падает. определите показания динамометра

- А)  $0$       Б)  $3 \text{ Н}$       В)  $-3 \text{ Н}$       Г)  $9,8 \text{ Н}$

6. Если увеличить массу тела в  $2$  раза и расстояние от Земли в  $2$  раза, то сила тяжести ...

- А) увеличится в  $2$  раза      Б) уменьшится в  $2$  раза  
В) увеличится в  $4$  раза      Г) уменьшится в  $4$  раза

7. Радиус Луны  $1740 \text{ км}$ , а ускорение силы тяжести на Луне в  $6$  раз меньше, чем на Земле. Первая космическая скорость для Луны приблизительно равна

- А)  $1,7 \text{ км/с}$       Б)  $3,4 \text{ км/с}$       В)  $7,8 \text{ км/с}$       Д)  $15,6 \text{ км/с}$

**Часть В**

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Период обращения спутника, движущегося на расстоянии 21600 км от поверхности Земли, больше периода обращения спутника, движущегося на расстоянии 600 км от поверхности Земли, в ... раз(а). Радиус Земли 6400 км.

2. На поверхности Земли на космонавта в скафандре действует сила тяжести 1000 Н. На поверхности планеты радиусом в 2 раза меньше земного и массой в 2 раза меньше массы Земли сила тяжести, действующая на этого космонавта, будет равна ... Н.

### **Часть С**

*Дайте развернутый ответ*

1. Автомобиль массой 1 т движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 50 м, со скоростью 36 км/ч. С какой силой давит автомобиль на мост, проезжая высшую его точку?

2. В аттракционе человек массой 60 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. Каков радиус круговой траектории, если в нижней точке при движении тележки со скоростью 10 м/с сила давления человека на сидение тележки была равна 1800 Н?

## Движение по окружности – 10, 11 класс

### Вариант 1

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Если диск радиуса  $R$  катится без скольжения по плоскости вдоль прямой  $MN$ , то модуль перемещения точки  $A$  за один оборот диска равен  
А)  $2\pi R$       Б)  $R$       В)  $2R$       Г)  $0$

2. Угол поворота колеса радиусом  $20$  см изменяется по закону  $\varphi = 3t$  рад. Линейная скорость точек окружности колеса равна  
А)  $0,2$  м/с      Б)  $0,3$  м/с      В)  $0,4$  м/с      Г)  $0,6$  м/с

3. Тело движется равномерно по окружности радиусом  $10$  м. Период его обращения равен  $20$  с. Чему равна скорость тела?  
А)  $\pi/2$  м/с      Б)  $\pi$  м/с      В)  $2\pi$  м/с      Г)  $2\pi/3$  м/с

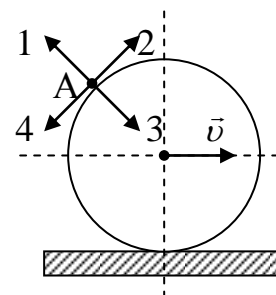
4. Если при вращении линейная скорость точек на его ободе  $5$  м/с, а точек, находящихся на  $20$  см ближе к оси вращения,  $4,5$  м/с, то радиус маховика равен  
А)  $0,5$  м      Б)  $1$  м      В)  $1,5$  м      Г)  $2$  м

5. Материальная точка массой  $1$  кг равномерно движется по окружности со скоростью  $10$  м/с. Найдите изменение импульса за период.  
А)  $0$       Б)  $14$  кг·м/с      В)  $20$  кг·м/с      Г)  $100$  кг·м/с

6. К валу приложен вращающий момент  $100$  Н·м. На вал насажено колесо диаметром  $0,5$  м. Какую минимальную касательную тормозящую силу следует приложить к ободу колеса, чтобы колесо не вращалось?  
А)  $400$  Н      Б)  $200$  Н      В)  $800$  Н      Г)  $100$  Н

7. Диск равномерно перекачивают по горизонтальной поверхности. Как направлены векторы линейной скорости и центростремительного ускорения в точке  $A$ ?

- А) скорость – 2, ускорение – 4  
Б) скорость – 1, ускорение – 3  
В) скорость – 2, ускорение – 3  
Г) скорость – 4, ускорение – 3



## Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Если линейная скорость точки на ободе равномерно вращающегося колеса диаметром 80 см равна 4 м/с, то модуль ускорения этой точки равен ... м/с<sup>2</sup>.
2. Какую скорость должен иметь вагон, движущийся по закруглению радиуса 100 м, чтобы шар, подвешенный на нити к потолку вагона, отклонился от вертикали на угол 45<sup>0</sup>? Ответ округлить до целых.

## Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Летчик давит на сиденье кресла самолета в нижней точке петли Нестерова с силой 4800 Н. Масса летчика равна 80 кг. Радиус петли 800 м. Линейная скорость движения самолета равна ...

## Движение по окружности – 10, 11 класс

### Вариант 2

#### Часть А

*К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один*

1. Если диск радиуса  $R$  катится без скольжения по плоскости вдоль прямой  $MN$ , то отношение модулей перемещения точки  $A$  и  $O$  за один оборот диска равен

- А)  $2\pi R$       Б)  $R$       В)  $2R$       Г)  $1$

2. Угол поворота колеса радиусом 40 см изменяется по закону  $\varphi = 2t$  рад. Линейная скорость точек окружности колеса равна

- А) 0,2 м/с      Б) 0,3 м/с      В) 0,4 м/с      Г) 0,8 м/с

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

- А)  $0,5 \text{ м/с}^2$       Б)  $2 \text{ м/с}^2$       В)  $500 \text{ м/с}^2$       Г)  $20 \text{ м/с}^2$

4. Если угловая скорость вращения колеса возрастет в 3 раза, то центростремительное ускорение точки на ободу колеса увеличивается в

- А) 9 раз      Б) 6 раз      В) 3 раза      Г)  $4\pi$  раз

5. Материальная точка массой 1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Найдите изменение импульса за половину периода.

- А) 0      Б)  $14 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       В)  $20 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       Г)  $100 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

6. К ободу колеса диаметром 60 см приложена касательная тормозящая сила 100 Н. Какой минимальный по величине вращательный момент может заставить колесо вращаться?

- А)  $100 \text{ Н}\cdot\text{м}$       Б)  $50 \text{ Н}\cdot\text{м}$       В)  $600 \text{ Н}\cdot\text{м}$       Г)  $30 \text{ Н}\cdot\text{м}$

7. Вал диаметром 20 см при вращении делает один оборот за 0,4 с. Определите линейную скорость точек на поверхности вала

- А)  $\pi \text{ м/с}$       Б)  $\pi/2 \text{ м/с}$       В)  $2\pi \text{ м/с}$       Г)  $3\pi/4 \text{ м/с}$

#### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Ленточный ремень без проскальзывания вращает два колеса. Если угловая скорость колеса диаметром 20 см равна 2 рад/с, то угловая скорость другого колеса диаметром 5 см равна ... рад/с.

2. С какой максимальной скоростью может ехать мотоцикл по горизонтальной плоскости, описывая дугу окружности радиуса 100 м, если коэффициент трения резины о плоскость равен 0,4? 20 м/с

### **Часть С**

*Дайте развернутый ответ*

1. На нити длиной 1 м, могущей выдержать натяжение до 46 Н, вращается в вертикальной плоскости в поле силы тяжести камень массой 1 кг. При какой максимальной угловой скорости вращения нить еще не оборвется?

## Статика – 10, 11 класс

### Вариант 1

#### Часть А

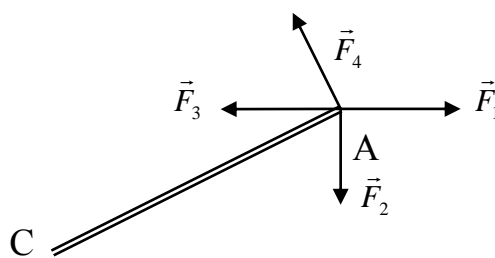
К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Два малых по размерам груза массами 4 кг и 2 кг скреплены невесомым стержнем длиной 1,2 м. Центр тяжести такой системы находится от центра стержня на расстоянии, равном

- А) 0,20 м      Б) 0,15 м      В) 0,25 м      Г) 0,30 м      Д) 0,10 м

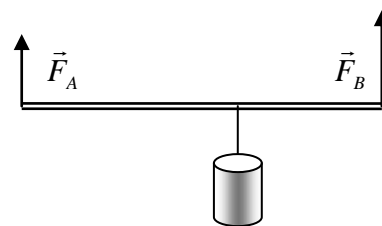
2. На стержень AC действуют равные по величине силы. Плечо какой из сил относительно точки С больше?

- А)  $F_1$                   Б)  $F_2$   
В)  $F_3$                   Г)  $F_4$



3. Силы  $F_A$  и  $F_B$ , действующие на опоры горизонтального невесомого стержня длиной 5 м, к которому подвешен груз массой 10 кг на расстоянии 2 м от одного из концов, соответственно равны

- А) 60 Н и 40 Н                  Б) 40 Н и 60 Н  
В) 50 Н и 50 Н                  Г) 80 Н и 20 Н  
Д) 70 Н и 30 Н



4. Железобетонный столб массой 400 кг лежит на Земле. Какую минимальную силу нужно приложить, чтобы приподнять краном один из его концов?

- А) 200 Н      Б) 400 Н      В) 800 Н      Г) 2000 Н      Д) 4000 Н

5. С помощью каната, перекинутого через неподвижный блок, укрепленный под потолком, человек массы 70 кг удерживает на весу груз массы 40 кг. Если канат, который держит человек, направлен вертикально, то сила давления человека на пол равна

- А) 300 Н      Б) 400 Н      В) 500 Н      Г) 600 Н      Д) 700 Н

6. К горизонтальной балке на двух тросах равной длины подвешен груз массой  $m$ . Угол между тросами равен  $120^\circ$ . В этом случае натяжение каждого троса равно

- А)  $mg/2$       Б)  $mg$       В)  $2mg$       Г)  $\sqrt{3}mg$       Д)  $\sqrt{3}mg/2$

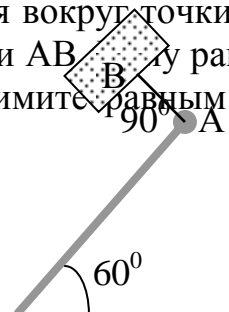
7. К маховику приложен вращательный момент  $500 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Какое плечо должна иметь тормозящая сила в 1000 Н, чтобы маховик не вращался?

- А) 0,1 м      Б) 0,25 м      В) 0,5 м      Г) 1,0 м      Д) 2,0 м

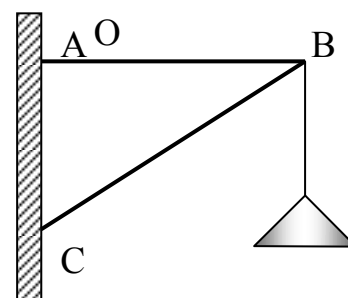
### Часть В

Дайте краткий ответ в численном виде

1. Однородный стержень массой 1 кг может вращаться вокруг точки О. Его зафиксировали в указанном положении с помощью нити АВ. Угол равен силе натяжения нити? Ускорение свободного падения примите равным  $10 \text{ м/с}^2$ .



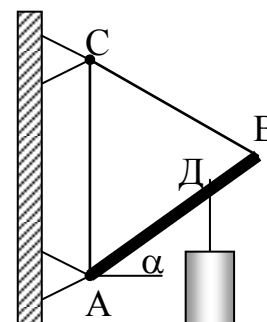
2. Уличный фонарь массой 12 кг висит на кронштейне ABC,  $AC = 3 \text{ м}$ ,  $AB = 4 \text{ м}$ . Определите силу, растягивающую кронштейн.



### Часть С

Дайте развернутый ответ

1. Однородный стержень АВ массой  $m_1 = 18 \text{ кг}$  расположенный под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту, одним концом опирается на подшипник с горизонтальной осью вращения, а другим привязан к нити, закрепленной в точке С, расположенной на одной вертикали с точкой А так, что треугольник ABC - равносторонний. К стержню АВ в точке Д, расположенной на расстоянии  $2/3$  его длины  $l$  от точки А подвешен груз массой  $m_2 = 60 \text{ кг}$ . Определите силу натяжения нити. Трением в подшипнике пренебречь.





## Статика – 10, 11 класс

### Вариант 2

#### Часть А

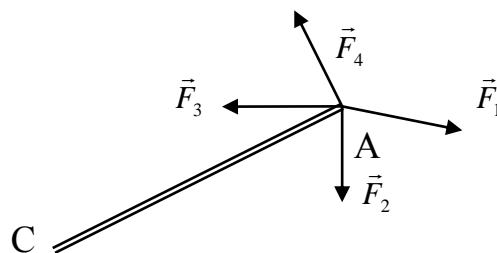
К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Два шара массами 1 кг и 8 кг скреплены невесомым стержнем. Центр первого шара отстоит от центра второго шара на расстоянии 90 см. На каком расстоянии от центра более тяжелого шара находится центр тяжести системы?

- А) 10 см    Б) 20 см    В) 30 см    Г) 45 см    Д) 80 см

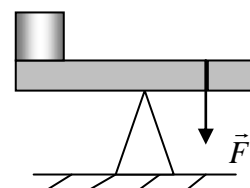
2. На стержень AC действуют равные по величине силы. Плечо какой из сил относительно точки С меньше?

- А)  $F_1$                       Б)  $F_2$   
В)  $F_3$                       Г)  $F_4$



3. Однородная балка массой 32 кг уравновешена на трехгранной призме. Если на левый конец балки положить точечный груз массой 4 кг, то для сохранения равновесия балки к середине правой части следует приложить вертикальную силу, равную

- А) 80 Н                      Б) 40 Н                      В) 60 Н                      Г) 320 Н



4. Сила трения, действующая на тело массой 10 кг, покоящееся на наклонной плоскости, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом, равна (коэффициент трения между телом и поверхностью 0,3)

- А) 100 Н                      Б) 50 Н                      В)  $100\sqrt{3}$  Н                      Г)  $50\sqrt{3}$  Н                      Д)  $30\sqrt{3}$  Н

5. С помощью каната, перекинутого через неподвижный блок, укрепленный под потолком, человек массы 70 кг удерживает на весу груз массы 20 кг. Если канат, который держит человек, направлен под углом  $60^\circ$  к вертикали, то сила давления человека на пол равна

- А) 300 Н                      Б) 400 Н                      В) 500 Н                      Г) 600 Н                      Д) 700 Н

6. Груз массой 100 кг подвешен к горизонтальной балке на двух тросах равной длины, угол между которыми равен  $120^\circ$ . Натяжение каждого троса в этом случае равно

- А) 250 Н                      Б) 500 Н                      В) 1000 Н                      Г) 2000 Н                      Д) 4000 Н

7. На вал, с насаженным на него колесом диаметром 20 см, относительно оси действует вращающий момент  $8 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . С какой минимальной силой

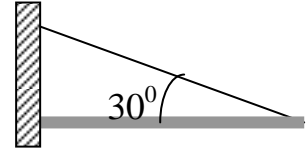
должна быть прижата тормозная колодка к ободу вращающегося колеса, чтобы колесо остановилось? Коэффициент трения равен 0,8.

- А) 10 Н      Б) 50 Н      В) 80 Н      Г) 100 Н      Д) 200 Н

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Стержень массой 10 кг удерживается в горизонтальном положении проволокой так, как показано на рисунке. Чему равна сила натяжения проволоки?

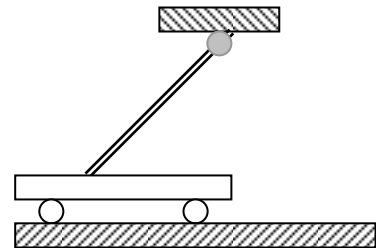


2. Расстояние между двумя опорами 8 м. Если на эти опоры положить горизонтальную балку массы 100 кг и длины 10 м так, чтобы 2 м балки выступали за левую опору, то сила давления балки на правую опору будет равна ... Н.

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Стержень массы 6 кг одним концом закреплен шарнирно, вторым опирается на горизонтально стоящую тележку под углом  $45^\circ$ . Каков должен быть минимальный коэффициент трения между стержнем и тележкой, чтобы попытка сдвинуть ее вправо привела к «заклиниванию»?



## Гидростатика, аэростатика – 10, 11 класс

### Вариант 1

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Чему равно давление в озере на глубине 10 м? Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

- А) 1 кПа      Б) 20 кПа      В) 100 кПа      Г) 200 кПа

2. Паскаль создал водяной барометр, аналогичный ртутному барометру. Какой примерно высоты был столб воды в этом барометре?

- А) 76 см      Б) 1 м      В) 10 м      Г) столб воды мог быть любым

3. Три тела одинаковой массы полностью погрузили в жидкость. Первое тело стальное, второе – алюминиевое, третье – деревянное. На какое тело действует меньшая Архимедова сила?

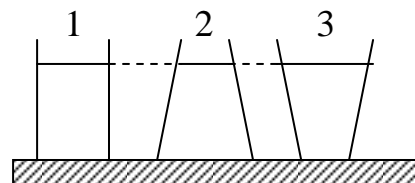
- А) на первое      Б) на второе      В) на третье  
Г) на все три тела действуют одинаковые Архимедовы силы

4. В трех сосудах налиты разные жидкости. В первом сосуде находится раствор соли, во втором – вода, в третьем – масло. Во всех трех сосудах плавают деревянные бруски, имеющие одинаковые массы. На какой брусок действует со стороны жидкостей меньшая Архимедова сила?

- А) на первое      Б) на второе      В) на третье  
Г) на все три тела действуют одинаковые Архимедовы силы

5. В три сосуда различной формы налили жидкость таким образом, чтобы ее уровень был во всех сосудах одинаков. В каком сосуде давление жидкости на дно сосуда больше?

- А) в первом      Б) во втором  
В) в третьем  
Г) во всех случаях давление одинаково



6. Какова сила Архимеда, действующая со стороны атмосферного воздуха плотностью  $1,2 \text{ кг/м}^3$ , на шар объемом  $50 \text{ дм}^3$ ?

- А) 60 Н      Б) 6 Н      В) 0,6 Н      Г) 0,06 Н

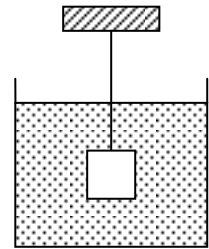
7. В гидравлическом прессе на малый поршень площадью  $1 \text{ см}^2$  действует сила 10 Н. Сила, действующая на большой поршень площадью  $0,1 \text{ м}^2$ , равна

- А)  $10^5 \text{ Н}$       Б)  $10^4 \text{ Н}$       В) 1000 Н      Г) 100 Н      Д) 10 Н

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. К нити повешен груз массой  $0,1$  кг и объемом  $10$  см<sup>3</sup>. Груз опущен в воду. Сила натяжения равна ... Н.



2. В цилиндрическое ведро диаметром  $20$  см налита вода, занимающая объем  $12,56$  литра. Атмосферное давление  $10^5$  Н/м<sup>2</sup>, плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Давление на стенку ведра на высоте  $10$  см от дна равно ... (в атмосферах). Результат округлите до сотых.

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Аэростаты наполняют гелием. Плотность водорода в  $2$  раза меньше плотности гелия, но водород взрывоопасен. Рассчитайте на сколько процентов подъемная сила шара наполненного водородом больше подъемной силы шара, наполненного гелием. Плотность водорода  $0,09$  кг/м<sup>3</sup>, плотность гелия  $0,18$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воздуха  $1,29$  кг/м<sup>3</sup>. Массой оболочки аэростата пренебречь.

## Гидростатика, аэростатика – 10, 11 класс

### Вариант 2

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Какой высоте ртутного столба соответствует давление  $5,45 \cdot 10^4$  Па? Принять плотность ртути  $13550 \text{ кг/м}^3$ .

- А) 0,4 м      Б) 0,2 м      В) 0,42 м      Г) 0,3 м      Д) 0,35 м

2. Торричелли создал ртутный барометр. Какой примерно высоты был столб ртути в этом барометре?

- А) 76 см      Б) 1 м      В) 10 м      Г) столб воды мог быть любым

3. Три тела одинакового объема полностью погрузили в три различные жидкости. Первая жидкость – масло, вторая – вода, третья жидкость – ртуть. На какое тело действует меньшая Архимедова сила?

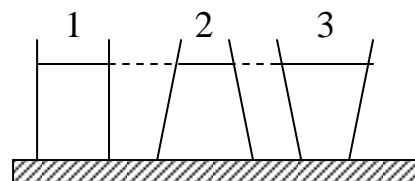
- А) на первое      Б) на второе      В) на третье  
Г) на все три тела действуют одинаковые Архимедовы силы

4. На поверхности воды плавают три тела одинаковой массы. Объем первого тела в 2 раза больше объема второго тела и в 3 раза больше объема третьего тела. На какое из тел действует большая Архимедова сила?

- А) на первое      Б) на второе      В) на третье  
Г) на все три тела действуют одинаковые Архимедовы силы

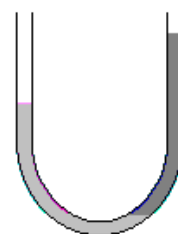
5. В три сосуда различной формы налили жидкость таким образом, чтобы ее уровень был во всех сосудах одинаков. В каком сосуде давление жидкости на дно сосуда меньше?

- А) в первом      Б) во втором  
В) в третьем  
Г) во всех случаях давление одинаково



6. В каком колене U-образной трубки находится менее плотная жидкость?

- А) в правом  
Б) плотности одинаковы  
В) в левом  
Г) ответ зависит от площади сечения трубки  
Д) такое положение жидкостей невозможно



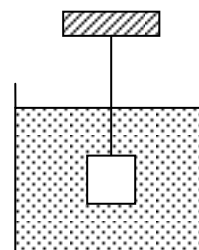
7. Определите лобовое сопротивление самолета, имеющего крылья площадью  $40 \text{ м}^2$ , если давление воздуха под крылом  $10,0 \text{ Н/см}^2$ , а над крылом  $9,9 \text{ Н/см}^2$ . Лобовое сопоставление в 40 раз меньше подъемной силы.

- А) 100 Н      Б) 500 Н      В) 2500 Н      Г) 5000 Н      Д) 50000 Н

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. К нити повешен груз массой 0,2 кг и объемом 20 см<sup>3</sup>. Груз опущен в воду. Сила натяжения равна ... Н.



2. В подводной части судна образовалось отверстие, площадь которого 5 см<sup>2</sup>. Отверстие находится ниже уровня воды на 3 м. Если плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>, то минимальная сила, необходимая чтобы удержать заплату, закрывающую отверстие с внутренней стороны судна, равна ... Н.

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

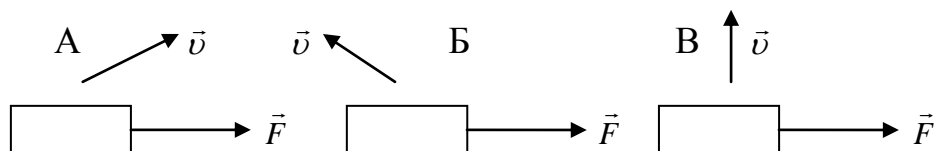
1. Для расчета плотности неизвестной жидкости ученик измерил с помощью динамометра вес тела в воздухе 12 Н, вес этого же тела в воде 8 Н, а затем вес этого же тела в неизвестной жидкости 9 Н. Чему равна плотность этой жидкости, если плотность воды считать известной и равной 1000 кг/м<sup>3</sup>.

**Механическая работа. Мощность. Импульс – 10, 11 класс**  
**Вариант 1**

**Часть А**

*К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один*

1. На рисунке представлены три варианта взаимного расположения векторов силы, действующей на тело, и скорости тела. В каком случае работа силы отрицательна?



- А) А      Б) Б      В) В  
Г) Ни в одном из случаев, представленных на рисунке

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

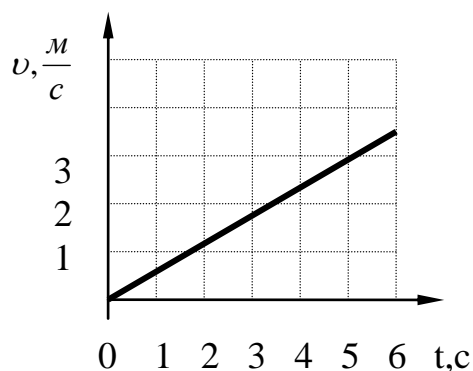
- А) 0      Б) 50 Дж      В) 100 Дж      Г) 150 Дж

3. Тело массой 1,5 кг движется прямолинейно по горизонтальной плоскости. Какую работу совершает сила тяжести при перемещении тела на 80 см?

- А) 0      Б) 2 Дж      В) 3 Дж      Г) 6 Дж

4. На рисунке дан график зависимости скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно под действием силы, равной 5 Н. Чему равно изменение импульса тела за промежуток времени от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 4$  с?

- А) 10 кг·м/с      Б) 15 кг·м/с  
В) 5 кг·м/с      Г) 25 кг·м/с



5. Подъемный кран поднимает вертикально вверх груз весом 1000 Н на высоту 5 м за 5 с. Какую механическую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?

- А) 0      Б) 5000 Вт      В) 25000 Вт      Г) 1000 Вт

6. Если для растяжения недеформированной пружины на 5 мм требуется сила, равная 50 Н, то для сжатия этой же пружины на 10 см надо совершить работу, равную

- А) 5 Дж      Б) 25 Дж      В) 50 Дж      Г) 100 Дж

7. Кинетическая энергия тела 20 Дж, а импульс тела 10 кг·м/с. Скорость тела равна:

А) 2 м/с

Б) 4 м/с

В) 5 м/с

Г) 10 м/с

### **Часть В**

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Моторы электровоза при движении со скоростью 72 км/ч потребляют мощность 600 кВт. Коэффициент полезного действия силовой установки электровоза равен 0,8. Какова сила тяги электровоза? ( в кН)

2. Какая мощность необходима для сжатия пружины на 4 см в течение 5 секунд, если для сжатия ее на 1 см требуется сила 25 кН.

### **Часть С**

*Дайте развернутый ответ*

1. Воздушный шар с корзиной массой 210 кг и легкой веревочный лестницей свободно висит на высоте 15 м. Из корзины по лестнице спускается человек массой 70 кг. Какой минимальной длины (в метрах) должна быть лестница, чтобы человек, ступив на последнюю ступеньку, коснулся земли? Сопротивление воздуха не учитывать. Корзину с шаром и человека считать материальными точками.

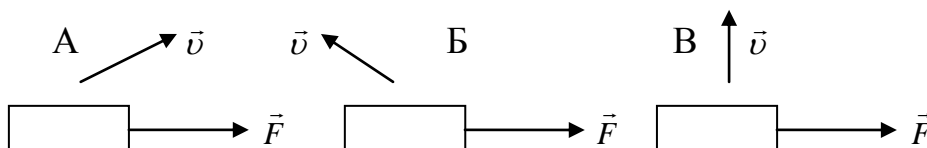


**Механическая работа. Мощность. Импульс – 10, 11 класс**  
**Вариант 2**

**Часть А**

*К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один*

1. На рисунке представлены три варианта взаимного расположения векторов силы, действующей на тело, и скорости тела. В каком случае работа силы равна нулю?



- А) А      Б) Б      В) В  
Г) Ни в одном из случаев, представленных на рисунке

2. Мужчина с помощью троса достал ведро воды из колодца глубиной 10 м. Масса ведра равна 1,5 кг, а масса воды в ведре – 10 кг. Чему равна минимальная работа силы упругости троса?

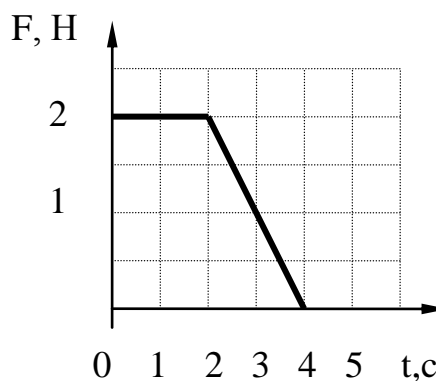
- А) 1150 Дж      Б) 1300 Дж      В) 1000 Дж      Г) 850 Дж

3. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по горизонтальной плоскости. Коэффициент трения 0,2. Какую работу совершает сила тяжести при перемещении тела на 50 см?

- А) 0      Б) 1 Дж      В) 2 Дж      Г) 3 Дж

4. На рисунке дан график зависимости изменения со временем силы, действующей на тело массой 0,5 кг. За промежуток времени от  $t_1 = 1$  с до  $t_2 = 2$  с модуль изменения импульса тела равен

- А) 10 кг·м/с      Б) 2 кг·м/с  
В) 5 кг·м/с      Г) 1 кг·м/с



5. 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)  $4mv$

6. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Чему равна мощность лебедки?

- А) 3000 Вт      Б) 333 Вт      В) 1200 Вт      Г) 120 Вт

7. Пружину жесткостью 80 Н/м растянули на 1 м. Определить совершенную работу.

- А) 20 Дж      Б) 40 Дж      В) 60 Дж      Г) 80 Дж

### **Часть В**

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Тело массой 1 кг скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,1. Начальная скорость движения тела равна 10 м/с. Какую мощность развивала сила трения в начальный момент времени?

2. КПД двигателя механизма, имеющего номинальную мощность 400 кВт и движущегося со скоростью 10 м/с, при силе сопротивления движению 20 кН, равен ...%.      50

### **Часть С**

*Дайте развернутый ответ*

1. Два автомобиля с двигателями мощностью  $N_1$  и  $N_2$  развивают скорости  $v_1$  и  $v_2$ . Если их сцепить буксировочным тросом, то они развивают скорость

## Механическая энергия.

### Законы сохранения импульса и энергии – 10, 11 класс

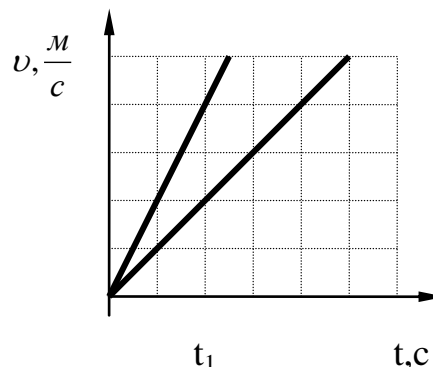
#### Вариант 1

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Первый автомобиль имеет массу 1000 кг, второй – 500 кг. Скорости их движения изменяются в соответствии с графиками, представленными на рисунке. Отношение  $E_{к2}/E_{к1}$  кинетических энергий автомобилей в момент времени  $t_1$  равно

- А) 1/2      Б) 1      В) 2      Г) 4



2. Железнодорожный вагон массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , сталкивается с неподвижным вагоном массой  $2m$  и сцепляется с ним. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения?

- А) 0      Б)  $mv$       В)  $2mv$       Г)  $3mv$

3. В замкнутой системе тел, в которой действуют только силы тяготения и силы упругости:

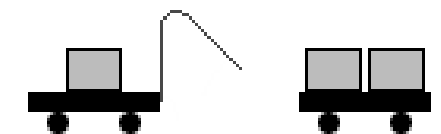
- А) сохраняется только импульс  
Б) сохраняется только механическая энергия  
В) сохраняются импульс и механическая энергия  
Г) не сохраняются ни импульс, ни механическая энергия

4. 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:

- А) не изменяется      Б) уменьшается в 2 раза  
В) уменьшается в 4 раза      Г) увеличивается в 4 раза

5. После пережигания нити первая тележка, масса которой равна 0,6 кг, стала двигаться со скоростью 0,4 м/с. С какой по модулю скоростью начала двигаться вторая тележка, масса которой равна 0,8 кг?

- А) 0,2 м/с      Б) 0,3 м/с      В) 0,5 м/с      Г) 0,6 м/с



6. С какой скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 3 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 8 м? Удар мяча считать абсолютно упругим.

- А) 8 м/с      Б) 10 м/с      В) 3 м/с      Г) 5 м/с      Д) 4 м/с

7. Шайба массой 100 г, пущенная по поверхности льда со скоростью 4 м/с, останавливается под действием силы трения. Чему равна работа, совершенная при этом силами трения?

- А) 0,8 Дж      Б) – 0,4 Дж      В) 0,4 Дж      Г) – 0,8 Дж

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Какую скорость приобретет «снаряд» массой 0,1 кг под действием пружины жесткостью 90 Н/м, сжатой на 3 см? Ответ выразите в см/с.

2. Шар массой 100 г, движущийся со скоростью 20 м/с, сталкивается с неподвижным шаром той же массы. Чему равна кинетическая энергия первого шара после центрального неупругого столкновения, в результате которого тела движутся как единое целое?

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Маленький шарик массой 20 г висит на невесомой нерастяжимой нити, закрепленной на горизонтальной тонкой оси. Длина нити 20 см. Какую минимальную скорость нужно сообщить шару, чтобы он совершил полный оборот вокруг оси в вертикальной плоскости? (Соппротивлением воздуха пренебречь.)

2. Мяч массой 1 кг ударяется абсолютно упруго о вертикальную стенку. Скорость его перед ударом равна 10 м/с и направлена под углом  $30^{\circ}$  к плоскости стенки. Если длительность удара равна 1 с, то средняя сила удара равна ...

## Механическая энергия.

### Законы сохранения импульса и энергии – 10, 11 класс

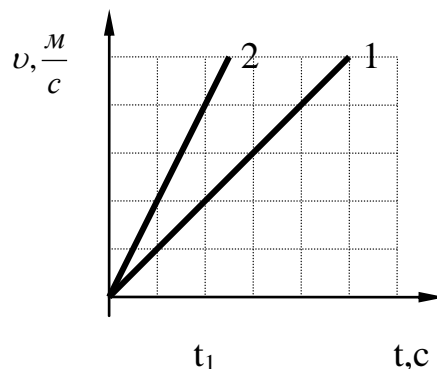
#### Вариант 2

#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Первый автомобиль имеет массу 500 кг, второй – 1000 кг. Скорости их движения изменяются в соответствии с графиками, представленными на рисунке. Отношение  $E_{к2}/E_{к1}$  кинетических энергий автомобилей в момент времени  $t_1$  равно

- А) 1      Б) 2      В) 4      Г) 8



2. Шар массой 0,2 кг двигался со скоростью 5 м/с. После удара о стенку он стал двигаться в противоположном направлении со скоростью 4 м/с. Чему равен модуль изменения импульса шара?

- А) 0,2 кг·м/с      Б) 0,4 кг·м/с      В) 0,5 кг·м/с      Г) 0,9 кг·м/с

3. 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?

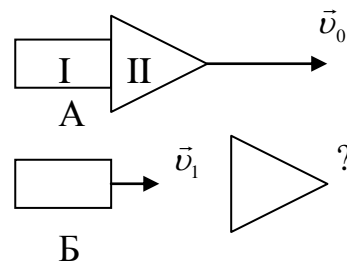
- А) 0,5 м/с      Б) 1 м/с      В) 1,5 м/с      Г) 3 м/с

4. В начальном положении пружина была сжата на 2 см. Из этого положения ее растянули на 4 см. После растяжения ее потенциальная энергия по сравнению с начальным положением:

- А) увеличилась  
Б) уменьшилась  
В) не изменилась  
Г) увеличилась или уменьшилась в зависимости от жесткости пружины

5. Ракета, состоящая из двух ступеней, двигалась со скоростью  $\vec{v}_0 = 6$  км/с (рис.А). Первая ступень после отделения двигалась со скоростью  $\vec{v}_1 = 2$  км/с (рис.Б). Масса первой ступени  $10^3$  кг, масса второй ступени  $2 \cdot 10^3$  кг. Скорость второй ступени после отделения первой равна

- А) 2 км/с      Б) 4 км/с  
В) 6 км/с      Г) 8 км/с



6. Шар массой 0,1 кг свободно падает (начальная скорость равна нулю) с высоты 30 м. Чему равна кинетическая энергия шара в момент падения на землю? Сопротивление воздуха не учитывать.

А) 20 Дж      Б) 30 Дж      В) 40 Дж      Г) 50 Дж      Д) 100 Дж

7. Какая работа была совершена силами трения при торможении электровазона массой  $10^5$  кг, если его скорость уменьшилась с 15 м/с до 3 м/с?

А) –10,8 МДж      Б) 1,08 МДж      В) 10,8 МДж      Г) 6 МДж

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Тело массой 1 кг совершает свободные колебания вдоль оси ОХ так, что его координата меняется по закону  $X = 2\sin 3t$  (м). Чему равна полная механическая энергия тела через 1 с после начала движения.    18

2. Шар массой 0.2 кг двигался со скоростью 5 м/с. После удара о стенку он стал двигаться в противоположном направлении со скоростью 4 м/с. На сколько изменилась внутренняя энергия системы тел «шар-стена» в результате взаимодействия шара со стеной?    0,9

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Свинцовый шар массой 400 г, движущийся со скоростью 10 м/с, сталкивается с неподвижным шаром из воска, имеющим массу 100 г, после чего оба шара двигаются вместе. Рассчитайте количество теплоты, выделившееся при ударе.

2. Пуля массой 8 г, летящая со скоростью 400 м/с, пробивает бревно толщиной 20 см и вылетает из него со скоростью 100 м/с, Средняя сила сопротивления движению пули в бревне равна ...

## Механические колебания и волны – 10, 11 класс

### Вариант 1

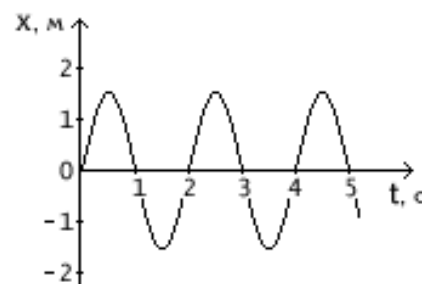
#### Часть А

К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Какое из перечисленных колебаний является вынужденным?
- 1) колебание груза, подвешенного на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного  
2) колебание качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле
- А) только 1      Б) только 2      В) 1 и 2      Г) ни 1, ни 2

2. На рисунке приведен график колебаний маятника-груза на нити. Согласно этому графику, длина маятника приблизительно равна:

А) 1 м      Б) 0,5 м      В) 4 м      Г) 1,5 м



3. Как изменится период колебаний груза на пружине, если жесткость пружины увеличить в 4 раза?

А) увеличится в 4 раза      Б) увеличится в 2 раза  
В) уменьшится в 2 раза      Г) уменьшится в 4 раза

4. Координата колеблющегося тела изменяется по закону  $X = 5\cos(\pi/2)t$  (м). Чему равна частота колебаний? Все величины выражены в единицах СИ.

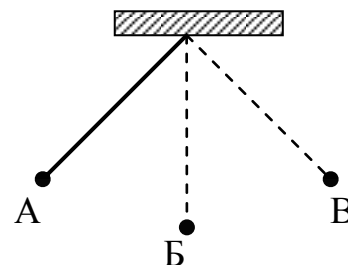
А)  $1/4$  Гц      Б)  $1/2$  Гц      В) 2 Гц      Г) 4 Гц

5. Как будет изменяться период колебаний математического маятника, если его поднять над поверхностью Земли?

А) увеличится      Б) уменьшится  
В) не изменится      Г) сначала увеличится, затем уменьшится

6. Груз на нити начинает двигаться из точки А и далее совершает колебания, проходя последовательно точки А-Б-В-Б-А и т.д. В каком положении груза сила натяжения нити минимальна?

А) только А      Б) только Б  
В) только В      Г) в точках А и В



7. Скорость распространения звука с увеличением плотности среды при данной температуре ...

А) не изменяется      Б) увеличивается  
В) уменьшается      Г) ответ не однозначен

## **Часть В**

*Дайте краткий ответ в численном виде*

1. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над землей увеличилась на 20 см. С какой скоростью тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях?
2. Динамик подключен к выходу звукового генератора электрических колебаний. Частота колебаний 680 Гц. Определите длину звуковой волны, зная, что скорость звуковой волны в воздухе 340 м/с.

## **Часть С**

*Дайте развернутый ответ*

1. На какую высоту над Землей надо поднять математический маятник, чтобы период их колебаний увеличился на 1%? Радиус Земли принять равным 6400 км.



## Механические колебания и волны – 10, 11 класс

### Вариант 2

#### Часть А

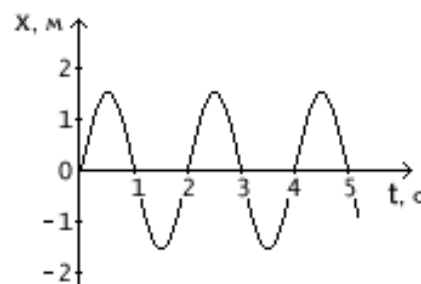
К каждому заданию дается 4 ответа, из которых правильный только один

1. Какое из перечисленных колебаний является свободным?

- 1) колебание груза, подвешенного на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного  
2) колебание груза, подвешенного на пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия  
А) только 1      Б) только 2      В) 1 и 2      Г) ни 1, ни 2

2. На рисунке приведен график колебаний маятника-груза на нити. Согласно этому графику, частота колебаний маятника приблизительно равна:

- А) 0,5 м      Б) 1 м      В) 2 м      Г) 4 м



3. Как изменится период колебаний груза на пружине, если массу груза увеличить в 4 раза?

- А) увеличится в 4 раза      Б) увеличится в 2 раза  
В) уменьшится в 2 раза      Г) уменьшится в 4 раза

4. Координата колеблющегося тела изменяется по закону  $X = 5\cos(\pi/2)t$  (м). Чему равен период колебаний? Все величины выражены в единицах СИ.

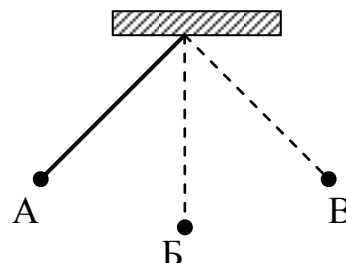
- А)  $1/4$  с      Б)  $1/2$  с      В) 2 с      Г) 4 с

5. Как изменится период колебаний математического маятника, если его длина уменьшится в 9 раз?

- А) увеличится в 3 раза      Б) уменьшится в 3 раза  
В) увеличится в 9 раз      Г) уменьшится в 9 раз

6. Груз на нити начинает двигаться из точки А и далее совершает колебания, проходя последовательно точки А-Б-В-Б-А и т.д. В каком положении груза сила натяжения нити максимальна?

- А) только А      Б) только Б  
В) только В      Г) в точках А и В



7. Мы можем услышать звуковой сигнал от источника, скрытого за препятствием. Этот факт можно объяснить, рассматривая, звук как...

- А) механическую волну  
Б) поток частиц, вылетающих из источника звука

В) поток молекул, составляющих воздух и движущихся от источника звука поступательно

Г) вихревой поток воздуха, идущий из источника звука

### Часть В

*Дайте краткий ответ в численном виде*

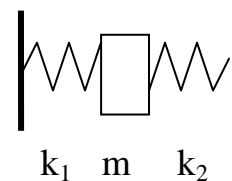
1. Шарик, подвешенный на нити, отклоняют влево и отпускают. Через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной?

2. Брусок массой  $m$  совершает вынужденные гармонические колебания по горизонтальной плоскости с периодом  $T$  и амплитудой  $A$ . Коэффициент трения  $\mu$ . Какую работу совершает сила трения за время, равное периоду  $T$ ?

### Часть С

*Дайте развернутый ответ*

1. Тело массой  $m = 2$  кг заключено между двумя недеформированными пружинами с жесткостями  $k_1 = 40$  Н/м и  $k_2 = 32$  Н/м. Чему равен период свободных колебаний тела?



**Ответы на тесты по физике в форме ЕГЭ  
для 9 класса**

**1. Статика, гидростатика**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
Вариант1	A	Г	Б	A	Г	B	Б	0,9	1,03	8
Вариант2	A	B	A	A	A	Г	A	1,8	15	750

**2. Тепловые свойства, явления, процессы**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
Вариант1	A	Г	Б	A	Г	B	A	30	880	360 Дж/кг·°C
Вариант2	Г	Г	Б	Г	A	A	Б	40	462	250 Дж/кг·°C

**3. Электрические явления**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Вариант1	Б	B	A	Г	Г	Г	A	Б	B	Г
Вариант2	B	Г	A	Б	Г	A	B	Б	A	B

A11	A12	A13	B1	B2
Б	A	A	3	3R
A	Б	Б	5,7	3 Ом

**Ответы на тесты по физике в форме ЕГЭ  
для 10 и 11 классов**

**1. Кинематика**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1	C2
Вариант1	Б	A	Б	A	B	B	Б	500	48	14 м/с	20 м
Вариант2	Д	A	A	Б	Б	B	B	20	16	350 м/с	10 м/с

**2. Основные понятия динамики. Законы Ньютона**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1	C2
Вариант1	A	B	Г	A	Д	Д	Д	500	1000	3-4 с	m(g+a)
Вариант2	B	Б	A	Б	Г	A	Б	1500	10	0	53 Н

**3. Сила трения, сила упругости**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1	C2
Вариант1	A	Б	B	A	B	B	Б	5000	F/4	16,7	$F_{тр} \leq \mu N$
Вариант2	Д	B	Г	B	Д	Г	B	50	0,25	F/4	0,2

**4. Вес, сила давления, силы гравитации**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1	C2
Вариант1	В	Г	Б	В	Г	А	Б	4	1000	760 Н	5 м
Вариант2	Г	А	Б	Г	А	Б	А	8	2000	8000 Н	5 м

**5. Движение по окружности**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
Вариант1	А	Г	Б	Г	В	А	В	40	32	200 м/с
Вариант2	Г	Г	Б	А	А	Г	А	8	20	6 рад/с

**6. Статика**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
Вариант1	А	Г	Б	Г	А	Б	В	2,5	160	490 Н
Вариант2	А	В	А	Б	Г	В	Г	100	375	1

**7. Гидростатика, аэростатика**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
Вариант1	Г	В	А	Г	Г	В	Б	0,9	1,03	8
Вариант2	А	А	А	А	Г	А	В	1,8	15	750

**8. Механическая работа. Мощность. Импульс**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
Вариант1	Б	Г	А	А	Г	В	Б	24	400	20
Вариант2	В	А	А	Б	В	В	Б	-10 Вт	50	$\frac{(N_1 + N_2)v_1v_2}{N_1v_2 + N_2v_1}$

**9. Механическая энергия. Законы сохранения импульса и энергии**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1	C2
Вариант1	В	Б	В	А	Б	Б	Г	90	5	3,2 м/с	10 Н
Вариант2	Г	Г	Б	В	Г	Б	А	18	0,9	3 кН	4 Н

**10. Механические колебания и волны**

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
Вариант1	Б	А	В	А	А	Г	Б	2	0,5	64 км
Вариант2	В	А	Б	Г	Б	Б	А	1/4	-4 $\mu$ mgA	1 с