

лы) должны решить задачи 1 – 5 контрольной работы; чтобы быть зачисленным на одногодичный поток (на базе 10 классов) – задачи 4 – 8; желающие за один год пройти всю двухгодичную программу (на базе 10 классов) решают все задачи и пишут дополнительно к сведениям о себе «10+11» на обложке тетради с решениями.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Задачи

1. Мячик подпрыгивает в вагоне на одном месте, абсолютно упруго ударяясь о пол через промежутки времени $\tau = 2$ с. Вагон движется равномерно и прямолинейно со скоростью $v = 4$ м/с. По какой траектории движется мячик относительно земли? Найдите перемещение мячика относительно земли в моменты времени $t_1 = 2,5$ с и $t_2 = 3$ с, если в начальный момент времени мячик находился в самом верхнем положении.

2. Два тела, связанные нитью, переброшенной через блок, приходят в движение из начального положения, показанного на рисунке 1. Горизон-

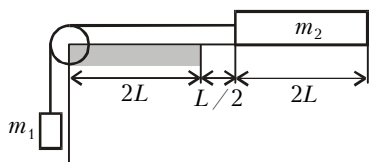


Рис. 1

тальная поверхность, на которой лежит одно из тел, гладкая, за исключением крайнего участка длиной $2L$, на котором коэффициент трения тела о поверхность равен μ . Известны величина L и соотношение $m_2 = 5m_1$. Постройте графики зависимости ускорения тел от пройденного ими пути $a(l)$ и (качественно) от времени $a(t)$. Нить и блок идеальные.

3. Три тела одной и той же массы лежат в гладком горизонтальном желобе на некотором расстоянии друг от друга. Тело 1 получает скорость v в направлении лежащего посередине тела 2. Последующие соударения тел как 1 и 2, так и 2 и 3, могут быть любыми: от абсолютно упругих до абсолютно неупругих. Выясните, какими должны быть эти соударения, чтобы тело 3 получило максимальную скорость.

4. Шарик находится между двумя плоскостями, составляющими угол $\alpha = 60^\circ$ друг с другом. Одна из плоскостей расположена горизонтально и

является абсолютно шероховатой, т.е. шарик по ней не проскальзывает. Каким должен быть коэффициент трения шарика о другую плоскость, чтобы он не двигался при попытках уменьшить угол между плоскостями?

5. Солнечные лучи падают перпендикулярно на непрозрачный круг и на экран, установленный на расстоянии $d = 3$ м за кругом. Найдите минимальное значение диаметра круга D , при котором на экране существует область, куда не попадают прямые солнечные лучи. Известно, что для наблюдателя на Земле угол между лучами, проведенными к противоположным концам диаметра Солнца, равен $\alpha = 0,5^\circ$.

6. К нижнему концу нерастянутой пружины жесткостью $k = 20$ Н/м, подвешенной вертикально, прикрепляют груз массой $m_1 = 200$ г и отпускают. Груз начинает совершать колебания. При прохождении нижней точки к нему подвешивают дополнительный груз массой $m_2 = 150$ г. Найдите амплитуду и период колебаний системы. Массой пружины пренебречь.

7. Смесь азота и гелия, каждый из которых занимал объем $V_0 = 10$ л при давлении $p_0 = 1$ атм и температуре $t_0 = 15^\circ\text{C}$, находится при той же температуре в сосуде объемом $V = 30$ л, закрытом подвижным поршнем. Какое количество теплоты нужно сообщить смеси, чтобы ее объем увеличился вдвое? Трением поршня о стенки сосуда и потерями тепла пренебречь.

8. В схеме, изображенной на рисунке 2, в начальный момент времени

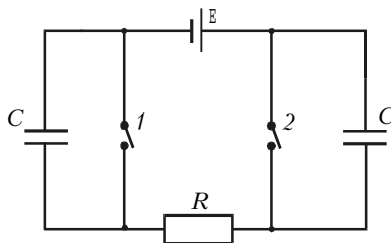


Рис. 2

ключи 1 и 2 замкнуты. Ключ 1 размыкают, а затем, когда левый конденсатор зарядится, размыкают и ключ 2. Найдите, какой заряд установится на правом конденсаторе и какое количество теплоты выделится на резисторе R за все время после размыкания ключа 1. Величины ЭДС E и емкости C считать известными. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

Отделение химии

На отделение принимаются имеющие базовое образование в объеме 8, 9 или

10 классов средней школы на, соответственно, трехгодичное, двухгодичное или одногодичное обучение.

В программе обучения следующие одногодичные курсы:

- общая химия (с элементами неорганической химии);
- неорганическая химия;
- органическая химия;
- химия окружающей среды.

Трехгодичное обучение рекомендуется начать с курса общей химии.

Более подробные сведения о программе и порядке обучения выслаются вместе с извещением о решении Приемной комиссии.

Задачи вступительной работы – общие для всех поступающих, независимо от базового образования.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Задачи

1. Сколько атомов кислорода содержится в 49 г серной кислоты?

2. Какие вещества и в каком количестве образуются при пропускании 11,2 л углекислого газа через 150 г 20%-го раствора гидроксида натрия?

3. Опишите схему получения сульфата меди, используя только следующие вещества: серу, медь и воду. Допускается применение любого оборудования. Реакции должны быть уравнены, обязательно указание условий их протекания.

4. Приведите примеры различных (до 10) реакций получения хлора.

5. Сколько молей брома может присоединиться к 59 г изопропенилбензола? Сколько всего молей брома может прореагировать с этим же количеством вещества? Приведите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

Отделение филологии

Отделение скоро отметит свой десятилетний юбилей. За это время подготовлено и издано большое количество уникальных учебных пособий по русскому языку, литературе, общей филологии.

Принимаются все желающие, имеющие базовую подготовку в объеме 8 классов.

Отделение предлагает на выбор несколько учебных циклов, которые могут удовлетворить самым разным требованиям и вкусам. Среди них есть и ориентированные на исправление грамотности, и на знакомство с любопытными проблемами теории и практики русского языка, и на изучение приемов лингвистического и литера-