

## **Самостоятельная работа №1**

### **Тема: «Решение задач по динамике»**

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [1]: §23 (№1), §35 (№2), §37 (№1).

1. Определить силу  $F$  взаимного притяжения двух соприкасающихся железных шаров диаметром  $d = 20$  см каждый.
2. Тело сползает равномерно по наклонной плоскости с углом наклона  $40^\circ$ . Определить коэффициент трения скольжения между телом и плоскостью.
3. На тело массой 500 г одновременно действуют две силы 12 Н и 4 Н, направленные в противоположном направлении вдоль одной прямой. Определить модуль и направление ускорения.
4. Тело массой 1,2 кг приобрело скорости 12 м/с на расстоянии 2,4 м под действием силы 16 Н. Найти начальную скорость тела.

## **Самостоятельная работа №2**

### **Тема: «Решение задач на механические колебания и волны»**

1. Определите, во сколько раз будет отличаться длина звуковой волны при переходе из воздуха в воду. Считать, что скорость распространения звука в воздухе 340 м/с, в воде 1450 м/с.
2. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 6 м. Лодка качается на волнах, распространяющихся со скоростью 2 м/с. Какова частота ударов волн о корпус лодки?
3. Мимо неподвижного наблюдателя, стоящего на берегу озера, за 6 с прошло 4 гребня волны. Расстояние между первым и третьим гребнями равно 12 м. Определить период колебания частиц волны, скорость распространения и длину волны.
4. Длина волны в воздухе 17 см (при скорости 340 м/с). Найти скорость распространения звука в теле, в котором при той же частоте колебаний длина волны равна 1,02 м.
5. Амплитуда незатухающих колебаний точки струны 2 мм, частота колебаний 1 кГц. Какой путь пройдет точка струны за 0,4 с? Какое перемещение совершил эта точка за один период колебаний?
6. Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны? Ускорение свободного падения на поверхности Луны  $1,6 \text{ м/с}^2$ .

## **Самостоятельная работа №3**

### **Тема: «Решение задач по термодинамике»**

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [1]: §75 (№3), §77 (№1, 2, 3, 4), §80 (№1, 2).

- 1.** Какую температуру  $T$  имеет масса 2 г азота, занимающего объем 820 см<sup>3</sup> при давлении 0,2 М Па?
- 2.** Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре 70 С было 100 кПа. При нагревании бутылки пробка вылетела. До какой температуры нагрели бутылку, если известно, что пробка вылетела при давлении воздуха в бутылке 130 кПа?
- 3.** В сосуде вместимостью 20 л находится газ количеством вещества 1,5 кмоль. Определить концентрацию  $n$  молекул в сосуде.
- 4.** Найти среднюю квадратичную, среднюю и наиболее вероятную скорости молекул водорода. Вычисления выполнить для трёх значений температуры: а) 20 К, б) 300 К, в) 5 кК.
- 5.** В баллоне вместимостью  $V=3\text{л}$  находится кислород массой  $m=4$  г. Определить количество вещества  $v$  и число  $N$  молекул газа.
- 6.** В цилиндр длиной  $l=1,6$  м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении  $p_0$ , начали медленно вдвигать поршень площадью  $S=200$  см<sup>2</sup>. Определить силу  $F$ , которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии  $l_1=10$  см от дна цилиндра.
- 7.** Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 2/3 количества теплоты  $Q_1$ , полученного от нагревателя, отдает охладителю. Температура  $T_2$  охладителя равна 280 К. Определить температуру  $T_1$  нагревателя.

## **Самостоятельная работа №4**

### **Тема: «Решение задач на постоянный ток»**

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [1]: §103 (№3), §107 (№1, 2, 4).

## **Самостоятельная работа №5**

### **Тема: «Решение задач по магнитному полю»**

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [2]: §3 (№1), §5 (№2).

1. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.
2. Между полюсами магнита подвешен горизонтально на двух невесомых нитях прямой проводник длиной  $l = 0,2$  м и массой  $m = 10$  г. Вектор индукции однородного магнитного поля перпендикулярен проводнику и направлен вертикально;  $B = 49$  мТл. На какой угол  $\alpha$  от вертикали отклоняются нити, поддерживающие проводник, если по нему пропустить ток? Сила тока  $I = 2$  А.
3. Прямоугольный контур ABCD перемещается поступательно в магнитном поле тока, идущего по прямолинейному длинному проводнику. Определите направление тока, индуцированного в контуре, если контур удаляется от провода. Какие силы действуют на контур?
4. Прямолинейный проводник, по которому течёт ток, равный 3 А, расположен в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,4$  Тл под углом  $30^\circ$  к вектору  $B$ . Модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля, равен 0,3 Н. Какова длина проводника?
5. Прямолинейный проводник длиной  $l = 0,1$  м, по которому течёт ток  $I = 2$  А, расположен в однородном магнитном поле под углом  $90^\circ$  к вектору  $B$ . Каков модуль индукции магнитного поля  $B$ , если сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, равна 0,2 Н?

## **Самостоятельная работа №6**

### **Тема: «Электромагнитные волны»**

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [2]: §43 (№2),

1. В каком диапазоне длин волн может работать приёмник, если ёмкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от  $C_1 = 50$  пФ до  $C_2 = 500$  пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна  $L = 20$  мкГн?
2. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура  $q_m = 10\text{-}6$  Кл. Амплитудное значение силы тока в контуре  $I_m = 10\text{-}3$  А. Определите период колебаний. (Потерями на нагревание проводников можно пренебречь.)
3. В цепь переменного тока с частотой  $v = 500$  Гц включена катушка индуктивностью  $L = 10$  мГн. Определите емкость конденсатора, который надо включить в эту цепь, чтобы наступил резонанс.
4. Радиостанция работает на волне длиной 25 м. Какова частота излучаемых колебаний?

## **Самостоятельная работа №7**

### **Тема: «Решение задач по атомной физике»**

Для данной работы нужно выполнить задания по литературе [2]:  
§81 (№1, 2)

1. Найти: а) радиус первой боровской орбиты для однократно ионизированного гелия; б) скорость электрона на ней.
2. Определить, какое количество ядер радиоактивного препарата  $Mg^{27}$ , взятого в количестве 0,2мг, распадается в течение: а) 2с; б) 1ч.
3. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра  $_6C^{11}$ .
4. На сколько уменьшилась энергия атома, если при переходе из одного энергетического состояния в другое атом излучил свет длиной волны  $6,56 \cdot 10^{-7}$  м?
5. Вычислите энергию связи ядра лития  $_3Li^7$ . Масса ядра равна 7,01436 а.е.м.