

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° . 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 совершит 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^3 при давлении $0,2 \text{ МПа}$?
2. Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре 70°C 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 $1,5 \text{ кмоль}$. 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 К .
5. В баллоне вместимостью $V=3 \text{ л}$ находится кислород массой $m=4 \text{ г}$. Определить количество вещества ν и число N молекул газа.
6. В цилиндр длиной $l=1,6 \text{ м}$, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении p_0 , начали медленно вдвигать поршень площадью $S=200 \text{ см}^2$. Определить силу F , которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии $l_1=10 \text{ см}$ 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 0,1 м? 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 α от вертикали отклонятся 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° 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° 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 $q_m = 10^{-6}$ Кл. Амплитудное значение силы тока в контуре $I_m = 10^{-3}$ А. Определите период колебаний. (Потерями на нагревание проводников можно пренебречь.)
3. В цепь переменного тока с частотой $\nu = 500$ Гц включена катушка индуктивностью $L = 10$ мГн. Определите ёмкость 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 ${}^6_6\text{C}^{11}$.
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 ${}^7_3\text{Li}$. Масса ядра равна 7,01436 а.е.м.