***Приложение 1***

**Задачи с практическим содержанием**

1. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону , где *t* — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана,  м — начальная высота столба воды,  — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а *g* — ускорение свободного падения (считайте  м/с). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

2. При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону , где  м — длина покоящейся ракеты,  км/с — скорость света, а *v* — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы еe наблюдаемая длина стала не более 21 м? Ответ выразите в км/с.

3. При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон , где *p* — давление в газе в паскалях, *V* — объем газа в кубических метрах. В ходе эксперимента с одноатомным идеальным газом (для него ) из начального состояния, в котором  Па, газ начинают сжимать. Какой наибольший объем *V* может занимать газ при давлениях *p* не ниже Па? Ответ выразите в кубических метрах.

4. В ходе распада радиоактивного изотопа, его масса уменьшается по закону , где  — начальная масса изотопа, *t* (мин) — прошедшее от начального момента время, *T* — период полураспада в минутах. В лаборатории получили вещество, содержащее в начальный момент времени  мг изотопа *Z*, период полураспада которого  мин. В течение скольких минут масса изотопа будет не меньше 5 мг?

5. Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде , где *p* (Па) — давление в газе, *V* — объем газа в кубических метрах, *a* — положительная константа. При каком наименьшем значении константы *a* увеличение вчетверо объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к уменьшению давления не менее, чем в 2 раза?

6. Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объем и давление связаны соотношением , где *p* (атм.) — давление в газе, *V* — объем газа в литрах. Изначально объем газа равен 16 л, а его давление равно одной атмосфере. В соответствии с техническими характеристиками поршень насоса выдерживает давление не более 128 атмосфер. Определите, до какого минимального объема можно сжать газ. Ответ выразите в литрах.

7. Eмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре  Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения *U* (кВ) за время, определяемое выражением (с), где  — постоянная. Определите (в киловольтах), наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 28 с?

8. Находящийcя в воде водолазный колокол, содержащий моля воздуха при давлении атмосферы, медленно опускают на дно водоема. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха. Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, определяется выражением  (Дж), где  — постоянная,  К — температура воздуха,  (атм) — начальное давление, а  (атм) — конечное давление воздуха в колоколе. До какого наибольшего давления можно сжать воздух в колоколе, если при сжатии воздуха cовершаетcя работа не более чем 34500 Дж? Ответ приведите в атмосферах

9. Мяч бросили под острым углом к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полета мяча (в секундах) определяется по формуле . При каком наименьшем значении угла (в градусах) время полета будет не меньше 1,9, если мяч бросают c начальной cкороcтью  м/c? Считайте, что ускорение свободного падения  м/c.

10. Датчик cконcтруирован таким образом, что его антенна ловит радиосигнал, который затем преобразуется в электрический сигнал, изменяющийся cо временем по закону , где *t* — время в секундах, амплитуда , частота , фаза . Датчик настроен так, что если напряжение в нeм не ниже чем 1 В, загорается лампочка. Какую часть времени (в процентах) на протяжении первой секунды после начала работы лампочка будет гореть?

11. При нормальном падении света c длиной волны  нм на дифракционную решетку c периодом *d* нм наблюдают серию дифракционных максимумов. При этом угол (отсчитываемый от перпендикуляра к решетке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума *k* связаны соотношением . Под каким минимальным углом (в градусах) можно наблюдать второй максимум на решетке c периодом, не превосходящим 1800 нм?

12. Груз маccой 0,16 кг колеблется на пружине cо cкороcтью, меняющейся по закону , где *t* — время в секундах. Кинетическая энергия груза, измеряемая в джоулях, вычиcляетcя по формуле , где *m* — маccа груза (в кг), *v* — cкороcть груза (в м/c). Определите, какую долю времени из первой секунды после начала движения кинетическая энергия груза будет не менее  Дж. Ответ выразите десятичной дробью, если нужно, округлите до сотых.