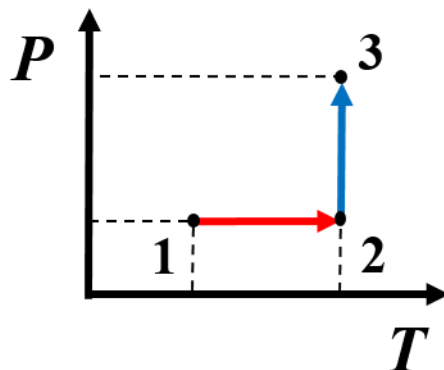
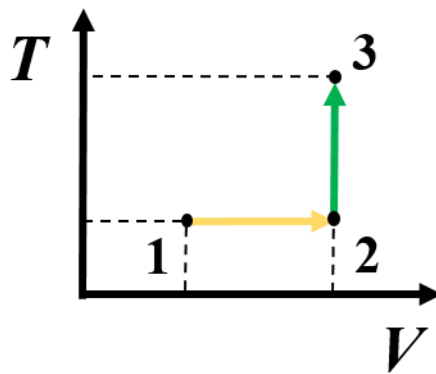


10 класс, задача 5, 11 класс, задача 1, вариант 1 Изменение состояния идеального одноатомного газа в количестве **1 моль** проиллюстрировано на графике. Известно, что в результате процесса 1–3 внутренняя энергия газа изменилась на **4986 Дж**, давление увеличилось в **2 раза**, а конечный объем оказался равен начальному. Определите начальную температуру газа. Универсальная газовая постоянная равна **8.31 Дж/(моль·К)**. Ответ приведите в **кельвинах**, округлив до ближайшего целого.



10 класс, задача 5, 11 класс, задача 1, вариант 2 Изменение состояния идеального одноатомного газа в количестве **1 моль** проиллюстрировано на графике. Известно, что в результате процесса 1–3 внутренняя энергия газа изменилась на **9972 Дж**, объем газа увеличился в **3 раза**, а конечное давление оказалось равно начальному. Определите начальную температуру газа. Универсальная газовая постоянная равна **8.31 Дж/(моль·К)**. Ответ приведите в **кельвинах**, округлив до ближайшего целого.



10 класс, задача 6, 11 класс, задача 2, вариант 1 Гвоздь массой **1 г** забит в закрепленную доску, не до конца, но так, что его острый конец выходит с другой стороны доски. Чтобы начать его вытаскивать, необходимо было бы тянуть с силой в **80 Н**. На сколько **миллиметров** опустится шляпка этого гвоздя, если по нему ударить молоточком массой **200 г** со скоростью **3 м/с**? Считать, что молоточек на гвоздь опускают с постоянной скоростью, а после удара они движутся как единое целое. Ответ округлите до ближайшего целого.

10 класс, задача 6, 11 класс, задача 2, вариант 1 Потолок в сарае сделан из деревянных досок. В одну из досок снизу вертикально забит гвоздь массой **0.5 г**, не до конца, но так, что его острый конец выходит с другой стороны доски. После удара молотком массой **300 г** со скоростью **2 м/с** гвоздь погрузился в доску на **5 мм**. Определите максимальную массу груза, который можно было бы подвесить за шляпку этого гвоздя. Ускорение свободного падения примите равным **10 м/с²**. Считать, что молоточек на гвоздь опускают с постоянной скоростью, а после удара они движутся как единое целое. Ответ приведите в **килограммах**, округлив до ближайшего целого.

10 класс, задача 7, 11 класс, задача 3, вариант 1 Для того, чтобы избежать столкновения с космическим мусором, космонавтам орбитальной станции пришлось изменить орбиту станции. В результате маневров радиус круговой орбиты увеличился на **35 км**. На сколько процентов уменьшилось ускорение свободного падения на высоте новой орбиты, если на высоте до маневров оно составляло **8.7 м/с²**, а период обращения станции вокруг Земли был **5570 с**? Ответ приведите в **процентах**, округлив до ближайшего целого значения.

10 класс, задача 7, 11 класс, задача 3, вариант 2 Космическое тело вращается по круговой орбите вокруг Земли с периодом **5690 с**. Ускорение свободного падения в гравитационном поле Земли на высоте орбиты тела составляет **8.4 м/с²**. На сколько нужно увеличить высоту орбиты вращения тела, чтобы ускорение свободного падения уменьшилось на **5%**? Ответ приведите в **километрах**, округлив до ближайшего целого.

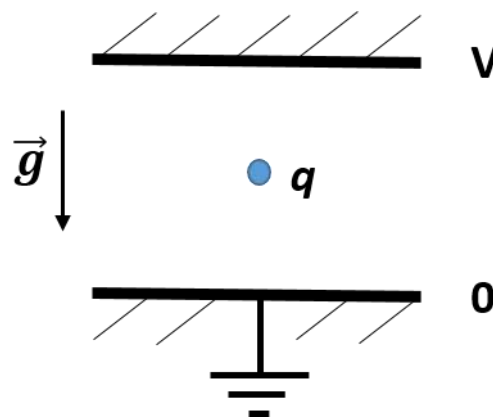
10 класс, задача 8, 11 класс, задача 4, вариант 1 Пиротехнический снаряд был запущен вертикально вверх. Из-за неисправности вместо красочного фейерверка в верхней точке траектории снаряда на высоте **4 км** его разорвало на два осколка массами **3 и 2 кг**. Определите, на каком расстоянии друг от друга приземлились осколки, если их скорости сразу после взрыва имели только горизонтальные составляющие, а их полная механическая энергия в этот же момент составляла **350 кДж**. Ускорение свободного падения принять равным **10 м/с²**. Соппротивлением воздуха пренебречь. Ответ приведите в **километрах**, округлив до ближайшего целого.

10 класс, задача 8, 11 класс, задача 4, вариант 2 Пиротехнический снаряд был запущен вертикально вверх. Из-за неисправности вместо красочного фейерверка в верхней точке траектории снаряда его разорвало на два осколка массами **3 и 2 кг**. Впоследствии осколки нашли на расстоянии **6.5 км** друг от друга. Определите, на какой высоте произошел взрыв, если скорости осколков сразу после взрыва имели только горизонтальные составляющие, а их суммарная кинетическая энергия в этот момент была равна **34 кДж**. Ускорение свободного падения принять равным **10 м/с²**. Соппротивлением воздуха пренебречь. Ответ приведите в **километрах**, округлив до ближайшего целого.

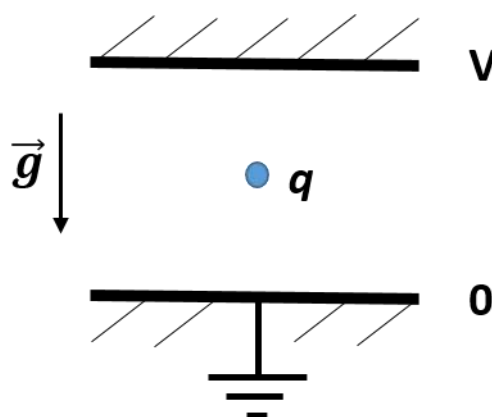
11 класс, задача 5, вариант 1 Заряженная пылинка массой $5 \cdot 10^{-18}$ кг и зарядом $8 \cdot 10^{-18}$ Кл движется в пространстве с постоянной скоростью. В пространстве на короткий промежуток времени включают однородное магнитное поле с индукцией **1 Тл**, перпендикулярное направлению движения частицы. Определите минимальное время, в течение которого должно быть включено поле, чтобы направление движения частицы отклонилось на угол **45 градусов** от первоначального. Пылинка движется в вакууме, силой тяжести пренебречь. Ответ приведите в **миллисекундах**, округлив до ближайшего целого.

11 класс, задача 5, вариант 2 Заряженная пылинка массой $2 \cdot 10^{-17}$ кг и зарядом $8 \cdot 10^{-18}$ Кл движется в пространстве с постоянной скоростью. В пространстве в течение **1.2 с** включают однородное магнитное поле с индукцией **0.4 Тл**, перпендикулярное направлению движения частицы. Определите угол между начальным и конечным направлением движения частицы. Пылинка движется в вакууме, силой тяжести пренебречь. Ответ выразите в **градусах**, округлив до целого значения.

11 класс, задача 6, вариант 1 Капля массой **1 мкг**, заряженная до $-4 \cdot 10^{-14}$ Кл, левитирует в вакууме посередине между двумя горизонтальными металлическими пластинами, к которым подведено напряжение **12 кВ** (смотри рисунок). Затем, потенциал верхней пластины увеличивают до **20 кВ**. Через какое время капля преодолеет половину расстояния до пластины относительно своего первоначального расположения? Ускорение свободного падения считать равным **10 м/с²**. Ответ приведите в **миллисекундах**, округлив до целого.



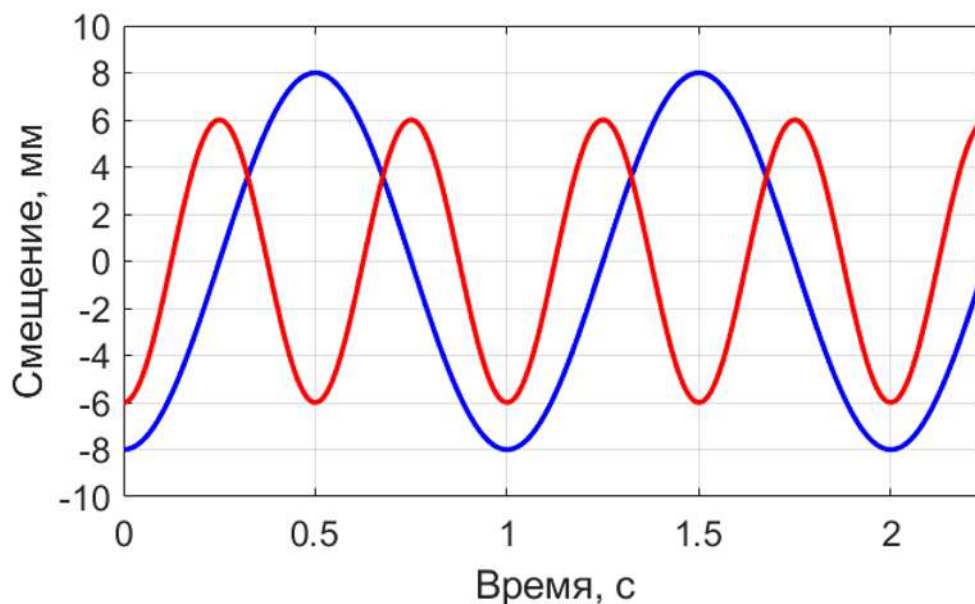
11 класс, задача 6, вариант 2 Капля массой **2 мкг**, заряженная до $-4 \cdot 10^{-14}$ Кл, левитирует в вакууме посередине между двумя горизонтальными металлическими пластинами, к которым подведено напряжение **12 кВ** (смотри рисунок). Затем, заряд капли увеличивают вдвое. Через какое время капля преодолеет половину расстояния до пластины относительно своего первоначального расположения? Ускорение свободного падения считать равным **10 м/с²**. Ответ приведите в **миллисекундах**, округлив до целого.



11 класс, задача 7, вариант 1 В закрытом сосуде с поршнем, движущемся без трения, находится ненасыщенный пар. В результате изотермического сжатия $1/6$ часть пара была сконденсирована. Давление пара при этом увеличилось в **3.3** раза. Во сколько раз уменьшился объем, занимаемый паром? Ответ округлите до ближайшего целого числа.

11 класс, задача 7, вариант 2 В закрытом сосуде с поршнем, движущемся без трения, находится ненасыщенный водяной пар при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$ и относительной влажности 50% . При изотермическом сжатии объем пара уменьшился в **3** раза. Определите давление водяных паров в конечном состоянии. Плотность насыщенных водяных паров при $100\text{ }^\circ\text{C}$ равна 0.598 кг/м^3 , молярная масса 18 г/моль , универсальная газовая постоянная 8.31 Дж/К/моль . Ответ приведите в **кПа**, округлив до ближайшего целого.

11 класс, задача 8, вариант 1 На легкой пружинке, расположенной вертикально, подвешен грузик некоторой массы. Грузик отклоняют вниз из положения равновесия и отпускают, в результате чего он начинает совершать вертикальные колебания. Зависимость смещения грузика из положения равновесия от времени регистрируется с помощью видеокамеры. Затем грузик заменяют на другой, также отклоняют вниз из положения равновесия и повторяют измерения. Измеренные зависимости для каждого из грузиков представлены на графике, синяя линия соответствует измерению для первого грузика, красная – для второго. Определите отношение растяжения пружины в состоянии покоя при подвешивании первого грузика к растяжению при подвешивании второго. Массой пружинки пренебречь.



11 класс, задача 8, вариант 2 На легкой пружинке, расположенной вертикально, подвешен грузик некоторой массы. Грузик отклоняют из положения равновесия вниз и отпускают, в результате чего он начинает совершать вертикальные колебания. Зависимость смещения грузика из положения равновесия от времени регистрируется с помощью видеокамеры. Затем пружинку заменяют на другую и повторяют измерения с тем же грузиком, также отклоняя его вниз из положения равновесия. Измеренные зависимости для каждой из пружинки представлены на графике, черная линия соответствует измерению для первой пружинки, зеленая – для второй. Определите отношение растяжения первой пружинки в состоянии покоя при подвешивании грузика к растяжению второй пружинки при подвешивании того же грузика. Массой пружинки пренебречь.

