

Олимпиада «Физтех» по физике

10 класс, 2022/23 год, онлайн-этап, попытка 1

1. Материальная точка движется вдоль оси OX . Зависимость её координаты от времени выражается уравнением $x = 3 - 10 \cdot t + 2 \cdot t^2$, в котором все величины заданы в единицах СИ. Найдите отношение пути, пройденного материальной точкой за 2 с момента начала движения к пути, пройденному точкой за 1 секунду после начала движения. Ответ округлите до десятых.

1.1

2. С движущейся с постоянной угловой скоростью по горизонтальным рельсам платформы бросают камень под углом 20° к горизонту. Скорость платформы и начальная скорость камня относительно платформы равны по модулю. Первый раз камень бросают по направлению движения платформы, второй раз в противоположном направлении. Найдите отношение дальности полёта камня относительно земли при броске по направлению движения платформы к дальности полёта камня относительно земли при броске в противоположном направлении. Сопротивление воздуха, высоту платформы и рост бросающего камень не учитывайте. Масса платформы во много раз больше массы камня. Ответ округлите до десятых.

2.2

3. Первый брусок, движущийся прямолинейно по горизонтальной шероховатой поверхности, сталкивается со вторым неподвижным бруском массой в 1,2 раз больше. Найдите отношение расстояния, на которое отъедет после столкновения второй брусок к расстоянию, на которое отъедет после столкновения первый брусок. Удар абсолютно упругий. Все движения поступательные и вдоль одной прямой. Ответ округлите до целых.

3.001

4. Уравнение теплового процесса, в котором участвует одноатомный идеальный газ: $P^2V = \text{const}$, где P — давление, V — объём. Во сколько раз уменьшится среднеквадратичная скорость молекул при увеличении давления в 1,2 раза? Количество вещества в процессе остаётся неизменным. Ответ округлите до десятых.

4.1

5. Горизонтальный герметичный теплопроводящий цилиндрический сосуд разделён на две части поршнем массой 20 кг, который без трения может двигаться вдоль оси цилиндрических поверхностей сосуда. Радиус внутренней цилиндрической поверхности сосуда 6 см. В одной части сосуда находится гелий, а в другой насыщенный водяной пар. Содержимое сосуда поддерживается при температуре 100°C . Сосуд устанавливают вертикально так, что часть, заполненная гелием, оказывается сверху. Найдите отношение установившегося объёма гелия при вертикальном положении сосуда к установившемуся объёму гелия при горизонтальном положении сосуда. Атмосферное давление примите равным 10^5 Па. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 . Ответ округлите до десятых.

5.1.2