

Олимпиада «Курчатов»

2016–17 учебный год

Заключительный этап, физика, 18 марта 2017

10 класс

Задача 1. Диск катится без проскальзывания с постоянной скоростью v_0 вверх по наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Найдите модуль скорости нижней точки диска.

Задача 2. Невесомая нерастяжимая нить перекинута через идеальный неподвижный блок. К концам нити подвешены небольшие грузы: к правому — груз массой m_1 , к левому — груз массой m_2 , $m_1 > m_2$. Изначально грузы удерживают неподвижно на одном уровне, затем их отпускают. Через какое время t после начала движения грузов расстояние между ними по вертикали составит h ? Ускорение свободного падения g , трение пренебрежимо мало.

Задача 3. Два маленьких бруска движутся по горизонтальной поверхности стола навстречу друг другу. Масса первого бруска $m_1 = m$, масса второго $m_2 = 2m$. Бруски сталкиваются. На какое расстояние L разъедутся бруски после удара? Непосредственно перед ударом модуль скорости первого бруска равен $v_1 = 2v$, второго бруска — $v_2 = v$. Удар абсолютно упругий и лобовой, движение брусков поступательное. Коэффициенты трения брусков о стол одинаковы и равны μ , ускорение свободного падения g .

Задача 4. Воздушные шарики надувают гелием из баллона, в котором гелий находится в газообразном состоянии. Давление в баллоне до того, как надували шарики, было равно $p_1 = 150p_0$, где p_0 — атмосферное давление, а после надувания стало равным $p_2 = 90p_0$. Сколько шариков надули? Давление внутри надутого шарика $p = 1,2p_0$. Процесс происходит при постоянной температуре 25°C , объём надутого шарика в $k = 10$ раз меньше объёма баллона.

Задача 5. Найдите сопротивление между точками A и B участка цепи, схема которого показана на рисунке. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь. Найдите общее сопротивление участка AB цепи и силу тока на участке CD , если напряжение между точками A и B равно U .

