

Олимпиадное задание по физике для 10 класса

1. Маленький упругий шарик,двигающийся по горизонтальной поверхности крыши, попадает в люк водосточной трубы. На краю люка скорость шарика строго горизонтальна и равна $v = 15$ м/с. Труба расположена вертикально, имеет диаметр 13 см и длину 20 м. Определите максимально возможное количество ударов шарика о стенки трубы.
2. На невесомом стержне длины l закреплены четыре маленьких одинаковых шарика так, что расстояние между соседними шариками одинаково, а крайние шарiki расположены на противоположных концах стержня. Стержень ставят вертикально на гладкую горизонтальную поверхность и отпускают. Определить скорость верхнего шарика в момент удара о поверхность.
3. В аттракционе «Банджи-джампинг» человек массой m падает с моста высотой h . Предварительно его привязывают к мосту резиновым жгутом длиной l . Длина и жесткость жгута таковы, что скорость человека становится равной нулю почти у поверхности воды. Определите максимальную скорость человека во время падения.
4. В двух теплоизолированных сосудах, соединённых трубкой с закрытым краном малого объёма, содержится неон. Масса неона в первом сосуде – 20 грамм. Среднеквадратичная скорость его атомов 400 м/с. Во втором – 40 грамм и 500 м/с соответственно. Кран открыли. Определить установившуюся среднеквадратичную скорость атомов неона после наступления термодинамического равновесия в сосудах. Молярная масса неона $M = 20$ г/моль. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).
5. В сосуде, изображенном на рисунке, находится легкий поршень с пружиной. В обеих частях сосуда находится по одному молю аргона при одинаковом давлении и температуре. Из правой части сосуда газ откачали до состояния глубокого вакуума. При этом пружина сжалась на 10%. Пренебрегая теплопроводностью и теплоёмкостью сосуда с поршнем и пружиной определить удельную теплоёмкость системы в левой части сосуда. Молярная масса аргона $M = 40$ г/моль. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

