

Задача 1 (5 баллов). Две материальные точки находятся в покое на расстоянии L друг от друга. Они начинают одновременно равноускоренно двигаться в одну сторону вдоль линии, их соединяющей. Ускорение точки, находящейся позади, равно a . Какое максимальное ускорение должна иметь первая точка, чтобы ее могла догнать вторая за время, не превышающее τ ?

Задача 2 (5 баллов). На крышке маленького черного ящичка находятся три клеммы А, В, С, а внутри - схема, собранная из трех резисторов сопротивлением 20 Ом, 30 Ом и 50 Ом. Сопротивление между клеммами А и В равно $R_{AB} = 16$ Ом, между клеммами А и С $R_{AC} = 25$ Ом. Чему равно сопротивление между клеммами В и С? Нарисуйте схему соединения резисторов в черном ящичке.

Задача 3 (8 баллов). Лодочник переправляется через реку, двигаясь с минимальной относительно воды скоростью, под углом $\alpha = 15^\circ$ к течению, в системе отсчета, связанной с берегом. Скорость течения $u = 1,2$ м/с. Вся переправа занимает $\tau = 12$ мин. Определить ширину реки.

Задача 4 (8 баллов). Во время циркового представления пони Карамелька бежит по краю арены, изменяя свою скорость по команде дрессировщика. $2/3$ круга она бежит так, что ее радиус-вектор (радиус, проведенный из центра арены в точку, где в данный момент находится пони) поворачивается со скоростью $\omega_1 = 19^\circ/\text{с}$ (градусов за секунду). Затем $3/4$ круга радиус-вектор Карамельки поворачивается со скоростью $\omega_2 = 35,3^\circ/\text{с}$. Затем он снова $2/3$ круга поворачивается со скоростью ω_1 , затем снова $3/4$ круга со скоростью ω_2 и т. д. Средняя линейная скорость (путь в единицу времени) пони за время от начала движения до пробега трёх полных кругов на выступлении в цирке равна 2,8 м/с. Найдите радиус цирковой арены.

Задача 5 (12 баллов). Вода в самоваре, КПД которого равен 70%, нагрелась за 150 с. При этом на нагревание воды потребовалось в 4 раза больше энергии, чем на нагревание самовара, хотя их начальные и конечные температуры одинаковы. За какое время самовар с водой остынет до первоначальной температуры?

Задача 6 (12 баллов). В теплоизолированный сосуд налит некоторый объем воды. В воду погрузили закрытую пробирку с шариком льда при температуре 0°C . Как только лед растаял пробирку вынули, а воду быстро перемешали. При этом оказалось, что температура воды понизилась на 1°C . Затем талую воду из пробирки добавили в сосуд. После того как в сосуд друг за другом бросили еще 5 таких же шариков в нем установилась температура 11°C . Определить начальную температуру воды. Теплоемкостью сосуда и пробирки пренебречь.