

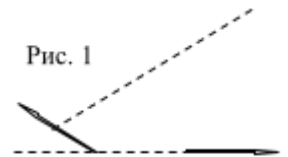
(9 класс)

Справочные данные: ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 333 \text{ кДж/кг}$; плотность воды $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$.

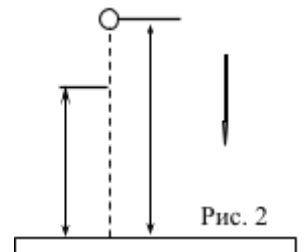
Рекомендуется использование инженерного калькулятора, например, «CASIO fx-991EX (CLASSWIZ)».

Время выполнения работы: 3 часа.

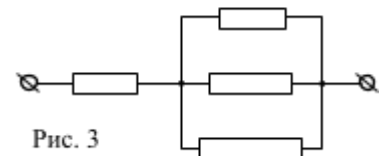
1. «Максимальное сближение» Два спортсмена равномерно бегут по двум прямым тропинкам, пересекающимся под углом $\alpha = 64^\circ$ (Рис. 1). Скорости их одинаковы по модулю и равны v . В начальный момент бегуны находились в точках A и B , расстояние между которыми $AB = l = 50 \text{ м}$ (см. Рис. 1). Чему будет равно минимальное расстояние $l_{\min}$ между спортсменами при их дальнейшем движении?



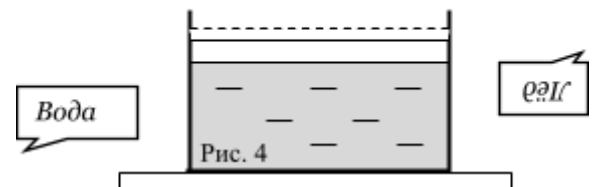
«Средняя скорость» Небольшое тело A свободно падает без начальной скорости с высоты $H = 40 \text{ м}$ (Рис. 2). Известно, что средняя скорость тела на участке BC в $\eta = 3$ раза больше, чем на участке AB . На какой высоте h находится точка B ? Сопротивлением воздуха пренебречь.



«Тепло резистору» При прохождении электрического тока по цепи, показанной на Рис. 3, на сопротивлении R_0 выделилось количество теплоты $Q_0 = 121 \text{ Дж}$. Какое количество теплоты Q_1 выделилось при этом на резисторе R_1 ? Сопротивления резисторов $R_0 = 10 \text{ Ом}$, $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$.



«Жидкий азот» Если быстро налить на поверхность воды, имеющей комнатную температуру $t_0 = 25^\circ\text{C}$, слой жидкого азота толщиной $h_1 = 1,5 \text{ мм}$ при температуре $t_1 = -196^\circ\text{C}$, то на поверхности воды образуется ледяная корка (Рис. 4). Найдите толщину h_2 этой корки, предполагая, что теплообмен происходил только между жидким азотом и водой. Данные жидкого азота: плотность $\rho_1 = 808 \text{ кг/м}^3$, удельная теплота парообразования $L = 199 \text{ кДж/кг}$, температура кипения $t_1 = -196^\circ\text{C}$. Данные воды и льда: удельная теплота плавления льда $\lambda = 333 \text{ кДж/кг}$, плотность воды $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$. Удельная теплоемкость воды $c_1 = 4,2 \text{ кДж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$.



Жидкий азот

Ни пуха, ни пера!