

Варианты заданий заключительного этапа олимпиады

Заключительный 9 класс (2014/15)

Вариант 1

Задача 1 (4 балла). На рисунке 1 показана часть разветвленной цепи с известными сопротивлениями R_1 , R_2 , R_3 , R_4 . Известна мощность тепловых потерь P_1 на сопротивлении R_1 . Найти мощность тепловых потерь P_4 на сопротивлении R_4 .

Задача 2 (2 балла). Какую максимальную массу льда $m_{\text{льда}}$ с температурой 0°C можно бросить в налитую в теплоизолированный сосуд воду массой $m_{\text{воды}}=1,5$ кг и с начальной температурой $t=30^\circ\text{C}$, чтобы весь лед растаял? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,35 \cdot 10^5$ Дж/кг. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К).

Задача 3 (4 балла). В цилиндрический сосуд налиты две перемешивающиеся жидкости с разными плотностями ρ_1 и ρ_2 . Известно, что масса второй жидкости в $n=2$ раза, чем масса первой жидкости. Общая высота налитых в сосуд жидкостей равна H . Найти давление столба жидкостей P на дно сосуда.

Задача 4 (5 баллов). Два тела находятся в точках, расположенных на одной вертикали над поверхностью земли. Расстояние между этими точками $h=100$ м. Начальное положение нижнего тела над поверхностью земли $H_{\text{ниж.}}=600$ м. Тела одновременно бросают вертикально вверх. Начальные скорости верхнего тела $v_{\text{верх.}}=v_0$ и нижнего тела $v_{\text{ниж.}}=nv_0$ известны ($v_0=10$ м/с; $n=2$). На каком расстоянии L от начального положения нижнего тела произойдет столкновение тел? Где произойдет столкновение тел: а) выше точки бросания верхнего тела, б) между точками бросания обоих тел, в) в точке бросания одного из тел (какого?), г) между точкой бросания нижнего тела и землей, д) на поверхности земли? Найти время столкновения тел $\tau_{\text{столк.}}$.

Считать ускорение свободного падения тел равным $g=10$ м/с².

Задача 5 (5 баллов). На горизонтальной опоре находится куб. На нем укреплены два блока. Через блоки переброшены нити. К концам нитей прикреплены три груза с известными массами, как показано на рисунке 2. С какой горизонтальной силой F (и в каком направлении: справа налево или слева направо) надо действовать на куб, чтобы

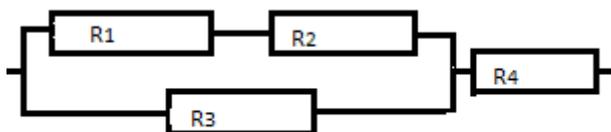


Рисунок 1

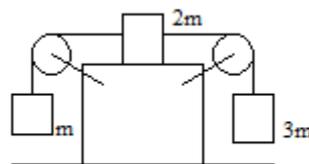


Рисунок 2

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.