

Задание 11 (№ 28015)

При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 12,5$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{C}^\circ)^{-1}$ — коэффициент теплового расширения, t° — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 6 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

Задание 11 (№ 28071)

Если достаточно быстро вращать ведро с водой на веревке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведерка сила давления воды на дно не остается постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила ее давления на дно будет положительной во всех точках траектории кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонах, равна $P = m \left(\frac{v^2}{L} - g \right)$, где m — масса воды в килограммах, v — скорость движения ведерка в м/с, L — длина веревки в метрах, g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ м/с}^2$). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведро, чтобы вода не выливалась, если длина веревки равна 62,5 см? Ответ выразите в м/с.

Задание 11 (№ 28081)

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана,

$H_0 = 5$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{200}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ м/с}^2$). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объема воды?

Задание 11 (№ 28113)

Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t — время в минутах, $T_0 = 1350$ К, $a = -7,5 \text{ К/мин}^2$, $b = 105 \text{ К/мин}$. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1650 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах.

Задание 11 (№ 28161)

Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой $m = 4$ кг и радиуса $R = 10$ см, и двух боковых с массами $M = 2$ кг и с радиусами $R + h$. При этом момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в $\text{кг} \cdot \text{см}^2$, дается формулой $I = \frac{(m + 2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2)$. При каком максимальном значении h момент инерции катушки не превышает предельного значения $1000 \text{ кг} \cdot \text{см}^2$? Ответ выразите в сантиметрах.

Задание 11 (№ 28193)

Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно

которому $P = \sigma ST^4$, где P — мощность излучения звезды, $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ — постоянная, S — площадь поверхности звезды, а T — температура. Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна $\frac{1}{125} \cdot 10^{20} \text{ м}^2$, а мощность её излучения равна $4,56 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$. Найдите температуру этой звезды в градусах Кельвина.

Задание 11 (№ 28245)

Амплитуда колебаний маятника зависит от частоты вынуждающей силы и определяется по формуле

$A(\omega) = \frac{A_0 \omega_p^2}{|\omega_p^2 - \omega^2|}$, где ω — частота вынуждающей силы (в с^{-1}), A_0 — постоянный параметр,

$\omega_p = 300 \text{ с}^{-1}$ — резонансная частота. Найдите максимальную частоту ω , меньшую резонансной, для которой амплитуда колебаний превосходит величину A_0 не более чем на 80%. Ответ выразите в с^{-1} .

Задание 11 (№ 28257)

В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет $R_1 = 72 \text{ Ом}$.

Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите наименьшее возможное сопротивление R_2 этого электрообогревателя, если известно, что при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями $R_1 \text{ Ом}$ и $R_2 \text{ Ом}$ их общее сопротивление дается

формулой $R_{\text{общ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ (Ом), а для нормального функционирования электросети общее сопротивление

в ней должно быть не меньше 8 Ом. Ответ выразите в омах.

Задание 11 (№ 28343)

При движении ракеты её видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах,

сокращается по закону $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где $l_0 = 75 \text{ м}$ — длина покоящейся ракеты, $c = 3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ —

скорость света, а v — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы её наблюдаемая длина стала не более 21 м? Ответ выразите в км/с.

Задание 11 (№ 28519)

Мяч бросили под углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полета мяча (в секундах)

определяется по формуле $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$. При каком наименьшем значении угла α (в градусах) время

полета будет не меньше 1,9 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью $v_0 = 19 \text{ м/с}$? Считайте, что ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задание 11 (№ 28577)

Небольшой мячик бросают под острым углом α к плоской горизонтальной поверхности земли.

Максимальная высота полета мячика, выраженная в метрах, определяется формулой

$H = \frac{v_0^2}{4g} (1 - \cos 2\alpha)$, где $v_0 = 16 \text{ м/с}$ — начальная скорость мячика, а g — ускорение свободного

падения (считайте $g = 10 \text{ м/с}^2$). При каком наименьшем значении угла α (в градусах) мячик пролетит над стеной высотой 2,2 м на расстоянии 1 м?
