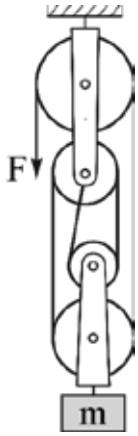
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

9 класс

Задача 1

Скорость течения реки равна $v = 2$ м/с. Скорость туриста, идущего по берегу этой реки, также равна $v = 2$ м/с. Турист прошёл вдоль берега реки от одной стоянки туристов до другой, сразу же развернулся и вернулся обратно. Второй турист проплыл на лодке этот же самый маршрут туда и обратно. Оказалось, что оба туриста потратили на свои путешествия одинаковое время. Найдите скорость лодки относительно воды, если известно, что эта скорость постоянна. Ответ выразите в м/с, округлите до десятых.

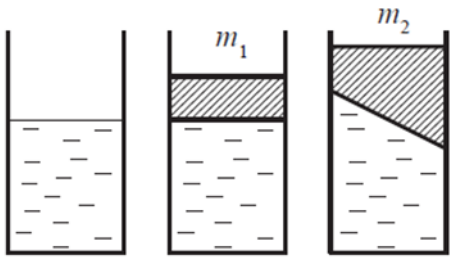
Задача 2



1) Какую силу F нужно прикладывать к свободному концу нити (см. рисунок), чтобы равномерно поднимать груз массой $m = 10$ кг? Считайте, что все участки нитей, не лежащие на блоках, расположены вертикально, блоки невесомы и трение отсутствует. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с^2.

2) С какой силой эта система действует на потолок? Ответ выразите в Н, округлите до целого числа.

Задача 3



В три одинаковых вертикальных сосуда с прямоугольным горизонтальным дном налито одинаковое количество воды. В средний и правый сосуды на воду положили массивные поршни массами m_1 и m_2 соответственно (см. рисунок). Отношение масс поршней $m_2 / m_1 = 1{,}5$. Известно, что давление на дно среднего сосуда в 2,5 раза больше, чем давление на дно левого сосуда.

1) Во сколько раз масса поршня m_1 больше массы воды в каждом сосуде? Ответ округлите до десятых.

2) Во сколько раз давление на дно правого сосуда больше, чем давление на дно среднего сосуда? Ответ округлите до десятых.

Атмосферное давление не учитывать.

Задача 4

В цилиндрический сосуд с керосином бросили железный кубик, охлаждённый до температуры $t = -40$ °C. Уровень керосина в сосуде поднялся на $\alpha = 6\%$, а его температура уменьшилась на $\Delta t = 10$ °C.

Сосуд теплоизолирован, удельная теплоёмкость керосина $c_1 = 2100$ Дж/(кг·°C), удельная теплоёмкость железа $c_2 = 460$ Дж/(кг·°C), плотность керосина $\rho_1 = 800$ кг/м^3, плотность железа $\rho_2 = 7800$ кг/м^3. Теплообменом керосина и железа с другими телами можно пренебречь.

1) Во сколько раз масса керосина больше, чем масса кубика? Ответ округлите до десятых.

2) Определите начальную температуру керосина t_0. Ответ выразите в градусах Цельсия, округлив до целого числа.

Задача 5

Плавкий предохранитель (используется для защиты электрической цепи от перегрузки по току) представляет собой тонкую проволочку в защитной стеклянной трубке. При силе тока, меньшей предельно допустимого значения, температура проволочки мало отличается от температуры окружающей среды. По достижении предельно допустимой силы тока (а тем более, при её превышении) проволочка очень быстро нагревается и плавится, разрывая цепь.

У электрика есть два предохранителя, рассчитанные на предельно допустимые силы тока $I_0 = 20$ А и $2I_0$. Сопротивление первого предохранителя в четыре раза больше второго. Найдите предельно допустимую силу тока при параллельном соединении этих предохранителей. Считайте, что сопротивление предохранителей не зависит от их температуры. Ответ выразите в А, округлив до целого числа.