

8 класс

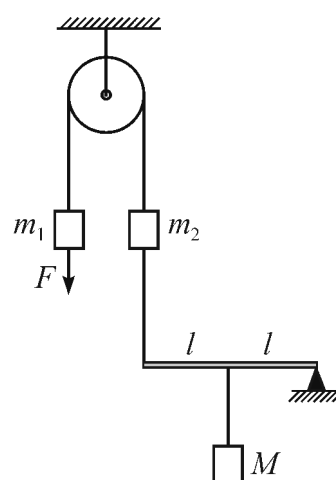
Задача 1. Школьник Вова в 10 ч. 46 мин. выехал из дома покататься на велосипеде. В 11 ч. 30 мин. из сообщения, полученного на мобильный телефон, он узнал, что пора возвращаться обратно. Проехав вперед еще 900 м, Вова развернулся и приехал домой в 12 ч. 20 мин. Найдите скорость движения Вовы на велосипеде, считая ее постоянной.

Ответ: скорость движения Вовы на велосипеде равна 18 км/ч.

Критерии оценок: Участник, обоснованно получивший правильный ответ, получает 10 очков. Если решение не доведено до правильного ответа, участник может получить 2 утешительных очка, если хотя бы раз использовал формулу, связывающую скорость, время и расстояние.

Задача 2. С какой вертикально направленной силой F следует удерживать груз массой m_1 для того, чтобы изображенная на рисунке конструкция из блока, невесомых нитей, легкого стержня и грузов находилась в равновесии? Массы грузов $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 2$ кг, $M = 3$ кг. Трения в оси блока нет. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².

Ответ: груз массой m_1 нужно удерживать, прикладывая к нему вертикально направленную силу $F = (m_2 - m_1 + M/2)g = 25$ Н.



Критерии оценок: Участник, обоснованно получивший правильный ответ, получает 10 очков. Если решение не доведено до правильного ответа, участник может получить до 4 утешительных очков по следующим основаниям: правильно изображены силы, действующие хотя бы на один из грузов - 1 очко; правильно изображены силы, действующие на стержень - 1 очко; правильно записано хотя бы одно из условий равновесия грузов - 1 очко; верно записано правило рычага - 1 очко.

Задача 3. Кубик из пластилина с длиной ребра 4 см, в котором есть внутренняя полость, держится в жидкости на плаву, погружаясь в нее на $1/24$ своего объема. Если этот пластилиновый кубик смять и снова вылепить из него кубик, но уже без полости, то новый кубик тоже держится на плаву, погружаясь на $8/9$ своего объема. Считая, что при плавании верхняя грань кубика без полости горизонтальна, найдите, на сколько миллиметров он выступает из жидкости. Плотность пластилина при лепке не меняется.

Ответ: кубик без полости выступает над поверхностью жидкости на $\approx 1,6$ мм.

Критерии оценок: Участник, обоснованно получивший правильный ответ, получает 10 очков. Если решение не доведено до правильного ответа, участник может получить до 3 утешительных очков по следующим основаниям: хотя бы раз верно использована формула для объема прямоугольного параллелепипеда (в частности куба) - 1 очко, хотя бы раз верно использована формула, связывающая массу, плотность и объем - 1 очко; хотя бы раз верно использована формула для силы Архимеда - 1 очко.

Задача 4. Туристы развели костёр и поставили кипятиться воду в котелке с плоским дном и вертикальными стенками, заполнив котелок на $n = 3/4$ его объема. Когда вода закипела, котелок не сняли с костра и, спустя время $t_1 = 10$ мин после начала кипения,

количество воды в котелке уменьшилось на $\eta_1 = 34\%$. В этот момент начался дождь, но туристы продолжали поддерживать костёр, поскольку группа людей с продуктами задержалась. За следующие $t_2 = 8$ мин количество воды в котелке уменьшилось еще на $\eta_2 = 8\%$ от своего первоначального значения. Известно, что пустой котелок, поставленный вертикально на землю, наполнился бы под дождём доверху за время $t_3 = 64$ мин. Определите температуру дождевых капель до их попадания в котелок. Удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплота парообразования воды $r = 2,2 \cdot 10^6$ Дж/кг. Считайте, что подводимая к воде в котелке тепловая мощность всё время поддерживается постоянной. Интенсивность дождя не меняется.

Ответ: температура дождевых капель до их попадания в котелок равна $T \approx 20,4$ °С.

Критерии оценок: Участник, обоснованно получивший правильный ответ, получает 10 очков. Если решение не доведено до правильного ответа, участник может получить до 4 утешительных очков по следующим основаниям: найдена масса воды, испарившейся за время t_2 - 1 очко; хотя бы раз верно использована формула, связывающая количество теплоты, мощность и время - 1 очко; хотя бы раз верно использована формула, связывающая количество теплоты, удельную теплоту парообразования и массу - 1 очко; хотя бы раз верно использована формула, связывающая количество теплоты, удельную теплоемкость, массу и изменение температуры - 1 очко.