

Задания по физике для продолжающих от 02.02.2018

В скобках указан класс на которой ориентированы задачи, однако вы можете попытаться решить задачи и за более старший класс.

Задача 2.1 (6 – 8 класс) Команда из трёх спортсменов должна пройти по определённому маршруту за минимальное время. Длина маршрута $l = 18$ км. Спортсмены могут бежать со скоростью $v = 14$ км/ч или ехать на велосипеде со скоростью $3v$. При этом на команду полагается только один одноместный велосипед. Предложите стратегию движения на маршруте, обеспечивающую минимальное время его прохождения, и найдите это минимальное время. Время прохождения маршрута определяется по последнему пришедшему к финишу спортсмену. Велосипед можно оставлять на дороге?

Задача 2.2 (6 – 8 класс) При каждой стирке хозяйка тратит одинаковую массу мыла. После 14 стирок брусок хозяйственного мыла уменьшился в 2 раза, то есть в 2 раза уменьшились его длина, ширина и высота. На сколько ещё стирок хватит бруска?

Задача 2.3 (7 – 8 класс) В XVI веке мощная буря, прошедшая по Англии в местности Камберленд, вывернула с корнями деревья, и тогда местные пастухи обнаружили в обнажившейся земле под вывернутыми корнями некую тёмную массу, которую они посчитали углём, который поджечь, однако, не удалось. Это был графит. В дальнейшем из него начали производить тонкие заострённые на конце палочки и использовали их для рисования. Эти палочки были мягкими, пачкали руки и подходили только для рисования, но не для письма.

Столяр Каспар Фабер начал с 1761 года свое производство деревянных карандашей, что послужило началом истории фирмы FaberCastell.

Карандаши различаются по твёрдости грифеля. Грифель карандаша средней твёрдости имеет плотность $2,1 \text{ г/см}^3$, плотность деревянной оболочки $0,72 \text{ г/см}^3$. Стандартная длина карандаша 17,5 см. Самый простой из всех простых карандашей имеет круглое сечение. Используя приведённый рисунок поперечного сечения такого карандаша на миллиметровой бумаге, определите его среднюю плотность.

Задача 2.4 (7 – 8 класс) С какой скоростью растёт «хвост» автомобильной пробки, образовавшейся из-за резкого снижения скорости на некотором участке дороги? До пробки автомобили движутся однородным потоком со скоростью $v_1 = 50$ км/ч со средней плотностью $\rho_1 = 20$ автомобилей на 1 км пути. В пробке скорость автомобилей снижается до $v_2 = 5$ км/ч, и движутся они почти вплотную друг к другу со средней плотностью $\rho_2 = 125$ автомобилей на 1 км пути.

Задача 2.5 (7 – 8 класс) Рыбак на лодке с мотором снялся с якоря, при этом случайно обронил в воду весло, и затем поплыл вверх против течения. Через 5 минут, проплыв вдоль берега 1200 м, он обнаружил пропажу весла, развернул лодку и поплыл обратно. Когда он догнал его, то заметил, что весло снесло вниз по течению на 600 м. Считайте, что скорость течения реки и скорость лодки относительно воды постоянны.

1. Через какое время t_0 после обнаружения пропажи весла рыбак подплыл к нему?
2. Какова скорость u течения реки?
3. Какова скорость v_0 моторной лодки в стоячей воде?

Задача 2.6 (8 класс) Чтобы сварить компот на плиту с постоянной мощностью теплоотдачи поставили кастрюлю, в которую налито $m_b = 1$ кг воды. Через $\tau_1 = 400$ с вода закипела, и в кастрюлю положили сухофрукты общей массой $m_c = 0,5$ кг. Как только вода в кастрюле снова закипела, плиту выключили. На рисунке представлен график зависимости мощности теплопотерь в окружающую среду от времени. Определите, через какое время после загрузки сухофруктов вода в кастрюле закипела во второй раз. Удельные теплоёмкости воды и сухофруктов равны соответственно $c_b = 4200$ Дж/(кг · °С) и $c_c = 2$ кДж/(кг · °С), начальная температура воды и сухофруктов $t = 20$ °С. Одно деление вертикальной оси соответствует мощности 100 Вт, горизонтальной – времени 100 с.

