

ШКОЛЬНЫЙ ТУР ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ 2025/2026 уч. г.
ЗАДАЧИ ДЛЯ 10 КЛАССА

1. (СУП) На ужин на плите с максимальной мощностью 1,8 кВт варят куриный суп. Мощность при варке (т. е. при лёгком кипении) составляет 0,6 кВт, теплотери (включая потери на кастрюлю) — 30%.

Для приготовления супа в кастрюлю наливают 2 кг воды температурой 15°C (удельная теплоёмкость 4,2 кДж/(кг · °C)) и нагревают до кипения. Затем добавляют из холодильника три холодных ингредиента температурой 6°C: 0,3 кг моркови (удельная теплоёмкость 3,9 кДж/(кг · °C)); 0,4 кг курицы (2,7 кДж/(кг · °C)); 0,6 кг картофеля (3,5 кДж/(кг · °C)).

Морковь должна вариться 20 мин, курица – 15 мин, а картофель – 10 мин после того, как суп снова закипит после добавления каждого ингредиента. Отсчёт нужного времени варки начинают с момента повторного закипания воды после добавления соответствующего компонента.

Чтобы все ингредиенты приготовились одновременно, действуют так: через 5 минут после повторного закипания с морковью добавляют курицу; ещё через 5 минут добавляют картофель. Для повторного доведения до кипения включают полную мощность плиты, а во время кипения поддерживают варочную мощность. Температура кипения воды 100°C, и при добавлении продуктов она не меняется, испарение можно считать пренебрежимо малым. (10 баллов)

- a. Сколько времени плита должна была работать на полной мощности и сколько на варочной мощности, чтобы суп был готов?
- b. Сколько стоит электроэнергия, затраченная на варку супа, если биржевая цена электричества 0,14 € за 1 кВт · ч?

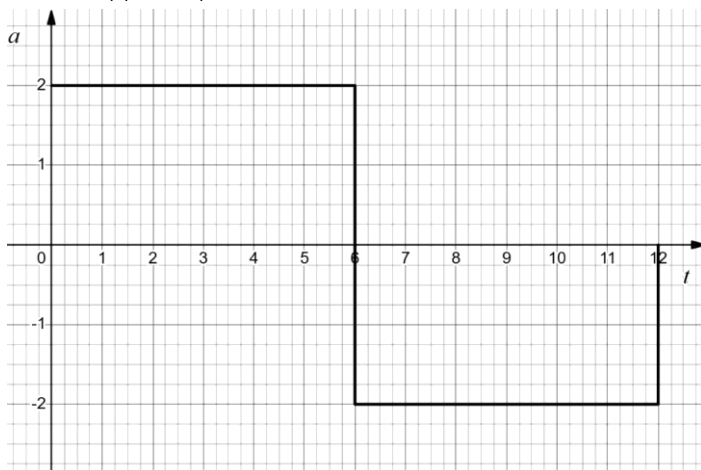
2. (ЭЛЕКТРОПОГРУЗЧИК) На складе электрический вилочный погрузчик укладывает на деревянный поддон семь цельностальных блоков плотностью $\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$ и размерами 40 см × 25 см × 20 см, а затем поднимает их с постоянной скоростью 2 м/с вертикально вверх на высоту 5 м на стеллаж. Масса деревянного поддона вместе с платформой подъёмного механизма составляет 120 кг. В подъёмном механизме при подъёме постоянно действуют силы сопротивления 350 Н. Погрузчик приводится в движение электродвигателем, работающим при напряжении 80 В, и его КПД при подъёме равен 70%. Время разгона и торможения подъёмного механизма пренебрежимо мало. $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. (10 баллов)

- a. Какова средняя механическая мощность двигателя во время подъёма?
- b. Какой ток проходит через двигатель при такой работе?

3. (ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И СКОРОСТЬ) Тело начинает прямолинейное движение из состояния покоя. На графике изображена проекция ускорения тела на направление движения, в зависимости от времени. График представлен в единицах СИ.

а) Какой путь прошло тело за время, показанное на графике?

б) Набросай график, показывающий зависимость перемещения тела от скорости. (10 баллов)

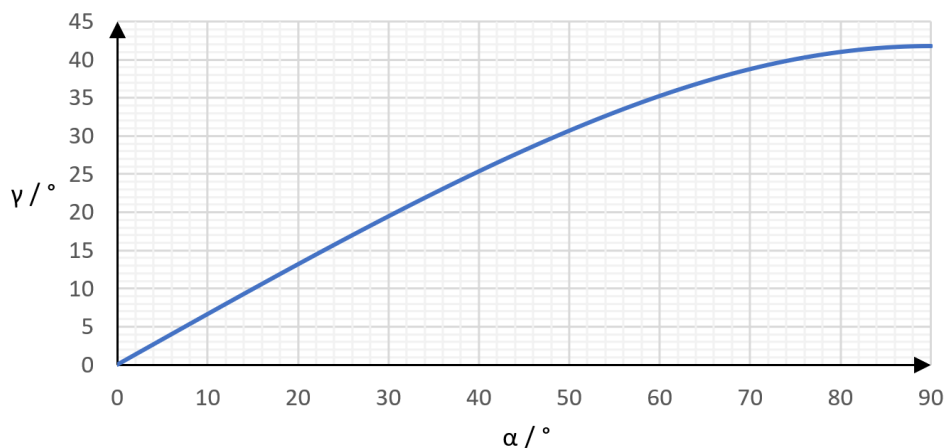
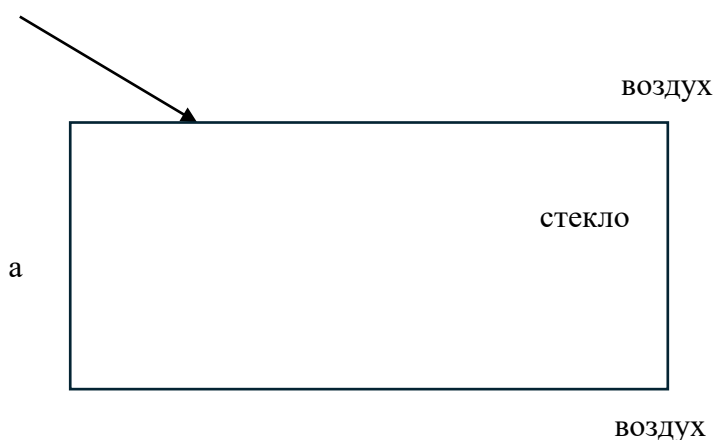


4. (СТЕКЛЯННАЯ ПЛАСТИНА) Световой луч падает на стеклянную пластину с параллельными гранями под углом падения 60° и проходит через стекло. Отражение, поглощение и рассеяние пренебрежимо малы. (10 баллов)

1. Построй дальнейший ход светового луча.

2. На сколько сместится луч, прошедший через стеклянную пластину, относительно исходного луча, если толщина пластины $a = 10$ см?

На графике показана зависимость угла преломления от угла падения при распространении света из воздуха в стекло.



5. (МОЙЩИК ОКОН) Опытному мойщику окон в рамках одного необычного заказа пришлось мыть стеклянный потолок. Он использует щётку для мытья, масса насадки которой 1,5 кг, а массу углепластикового шеста считаем пренебрежимо малой. Мойщик толкает щётку по потолку так, что шест образует с горизонтальным потолком угол $\alpha = 80^\circ$. Коэффициент трения между щёткой и потолком равен 0,3. Ситуация описана на приложенном схематическом рисунке в виде сбоку (в вертикальной плоскости). Найди численное значение силы \vec{F} , с которой мойщик должен толкать щётку вдоль шеста, чтобы она двигалась по потолку с постоянной скоростью. $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. (10 баллов)

