

Московская олимпиада школьников по физике

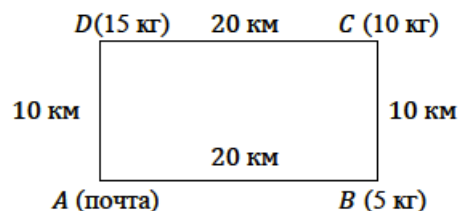
7 класс, нулевой тур, 2015/16 год

Очное задание

ЗАДАЧА 1. Из деревни Алексеевка в село Борисово выехал грузовой автомобиль. Через полчаса вслед за ним из Алексеевки выехал легковой автомобиль, также направляющийся в село Борисово. Автомобили следовали по одному и тому же маршруту, грузовой автомобиль двигался с постоянной скоростью 60 км/ч, а легковой автомобиль с постоянной скоростью 80 км/ч. Легковой автомобиль обогнал грузовой на полпути между Алексеевкой и Борисовым. Найдите расстояние между населёнными пунктами и времена движения каждого из автомобилей.

240 км; грузовой — 4 часа, легковой — 3 часа

ЗАДАЧА 2. Почтальон Печкин из пункта A должен доставить посылки Дяде Фёдору, коту Матроскину и Шарику в три пункта: B , C и D соответственно. Схема всех дорог Простоквашинского района и массы посылок, доставляемых в пункты назначения, указаны на рисунке. С полным грузом Печкин выезжает на спортивном велосипеде из пункта A со скоростью $v = 5$ км/ч. Оставляя посылку в каждом пункте назначения, Печкин может увеличить скорость своего движения на столько километров в час, на сколько килограммов уменьшилась масса доставляемого груза. Например, доставив Дяде Фёдору в пункт B посылку массой 5 кг, Печкин может увеличить скорость своего дальнейшего движения на 5 км/ч. Укажите маршрут, по которому нужно двигаться Печкину, чтобы за наименьшее время доставить все грузы в пункты назначения и вернуться на почту (пункт A). Найдите это время. Почтальон может передвигаться только по дорогам.

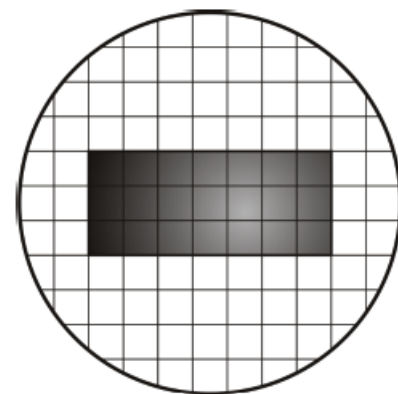


ADBCA; $t \approx 3$ ч 54 мин

ЗАДАЧА 3. Из набора гирь («разновесов») Настей были утеряны некоторые миллиграммовые гирьки. Для изготовления временных миллиграммовых разновесов она использовала бумагу из папиного принтера. Помогите Насте вычислить размеры бумажных разновесов прямоугольной формы для замены гирек массами 50 мг, 100 мг, 200 мг (по одному варианту для каждой гирьки). Один квадратный метр бумаги имеет массу 80 г. Какое максимальное число наборов из трёх разновесов прямоугольной формы можно получить из листа бумаги с размерами 20×40 см²?

Максимум 18 наборов

ЗАДАЧА 4. Оптический микроскоп состоит из двух основных частей: объектива и окуляра. Изучаемый предмет (объект) помещают перед объективом, тогда за объективом возникает изображение предмета, которое больше самого предмета в некоторое число раз, которое называется увеличением объектива. Это изображение рассматривают через окуляр (от слова «око» — глаз), который в свою очередь также «увеличивает» наблюдаемые через него предметы в некоторое число раз, которое называется увеличением окуляра. Обычно микроскопы имеют несколько объективов с различным увеличением, чтобы экспериментатор имел возможность выбрать увеличение, наиболее удобное для данного опыта.



На рисунке показано видимое через окуляр изображение образца прямоугольной формы, полученное с помощью оптического микроскопа с увеличением объектива $\times 4$ и увеличением окуляра $\times 10$. Для того, чтобы измерять размеры наблюдаемых объектов, между объективом и окуляром в микроскопе помещена тонкая сетка, расстояние между соседними линиями которой равно $0,5$ мм.

Чему равно полное увеличение микроскопа? С помощью рисунка определите истинные длины сторон образца. Рассчитайте площадь поверхности образца.

$$\times 40; 0,875 \text{ мм} \times 0,375 \text{ мм}; S \approx 0,33 \text{ мм}^2$$