

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2024-25 учебный год. 8 класс. Максимальный балл – 40.**

Задача №1

Крестьянин повез на телеге горох в соседнее село на базар. К несчастью, мешок с горохом оказался дырявым, и горох начал выпадать на дорогу с постоянной скоростью 3 горошины в секунду (горошины высыпаются по одной). Идущий следом путник заметил, что на дороге рассыпан горох, причем расстояние между соседними горошинами равно приблизительно 45 см.

Вопрос №1. С какой скоростью движется телега с горохом?

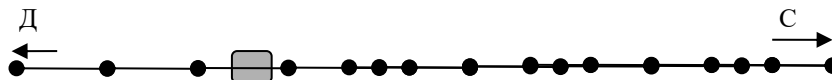
Когда крестьянин доехал до базара, то обнаружил, что по пути высыпалось 10 кг гороха.

Вопрос №2. Каково расстояние от родной деревни крестьянина до базара, если в одном килограмме гороха в среднем 450 горошин?

Недобросовестный крестьянин продал мешок гороха горожанину, не сообщив о том, что мешок дырявый. Горожанин положил мешок на свою телегу и отправился в город по той же дороге, по которой в село приехал крестьянин. Горох при этом продолжал высыпаться из мешка с прежней скоростью.

Путник, идущий в село, повстречал телегу, едущую ему навстречу, из которой сыпался горох, и с удивлением обнаружил, что до встречи с телегой горошины лежали на примерно равных расстояниях 45 см друг от друга, а за телегой расстояния между горошинами стали разными, а в некоторых местах и вовсе рядом лежало две горошины. Путник решил зарисовать расположение горошин на дороге, а так как по профессии он был картографом, то по привычке сделал рисунок в определенном масштабе, обозначив на нем направления на деревню и село и место, где он встретил телегу.

Вопрос №3. С помощью этого рисунка определите скорость второй телеги.



Задача №2

В печи кузницы нагревают металл. Для того, чтобы нагреть 20-килограммовую металлическую заготовку от температуры 30°C до температуры 1400°C приходится сжечь 1 кг газа. Удельная теплоемкость металла $460 \text{ Дж/кг}^{\circ}\text{C}$. Удельная теплота сгорания газа $4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$.

Вопрос №1. Определите КПД печи.

Вопрос №2. Если бы печь топилась не газом, а углем, то сколько угля бы понадобилось для нагрева этой же заготовки? Удельная теплота сгорания угля $2,7 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$. КПД печи считайте неизменным.

Послековки, заготовку, остывшую до 1200°C , опускают в ведро с 10 литрами воды при температуре 30°C .

Вопрос №3. Определите, какая максимальная масса воды может при этом испариться. А чему равна минимально возможная масса испарившейся воды?

Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/кг}^{\circ}\text{C}$, а удельная теплота парообразования $2,3 \text{ МДж/кг}$.

Задача №3

Для исследования идеального рычага ученик подвесил слева от оси его вращения на расстоянии $d_1 = 20 \text{ см}$ некоторый груз M_1 . Затем справа от оси вращения на некотором расстоянии d_2 он подвесил груз массой $M_2 = 1 \text{ кг}$, при этом рычаг оказался уравновешен. Затем ученик уменьшил массу килограммового груза на 50% и для сохранения равновесия ему пришлось изменить расстояние от этого груза до оси вращения на 10 см.

Вопрос №1. Найдите M_1 и d_2 .

Задача №4

Оборудование: стакан с водой, шприц объёмом 10 мл со съёмной иглой, десять деревянных зубочисток, салфетка или тряпочка (для протирания разлившейся воды).

Организатор в аудитории должен вам сообщить чему равна длина шкалы шприца (расстояние от деления «0» до деления «10») в сантиметрах.

Вопрос №1. Определите диаметр зубочистки в ее центральной части.

Вопрос №2. Определите цену деления шприца.

Вопрос №3. Используя шприц как мерный цилиндр, определите объём одной зубочистки, и выразите его в кубических сантиметрах.

Вопрос №4. Определите площадь внутреннего сечения корпуса шприца.

ВАЖНО!!! При решении задачи можно использовать только указанное в задаче оборудование. Если вы будете использовать оборудование, отсутствующее в списке, то ваше решение будет оценено в ноль баллов. При оформлении решения опишите, какие опыты вы выполняли, как выглядела ваша установка, приведите измерения, необходимые формулы и результаты расчетов.