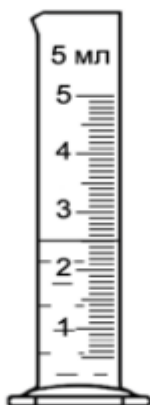
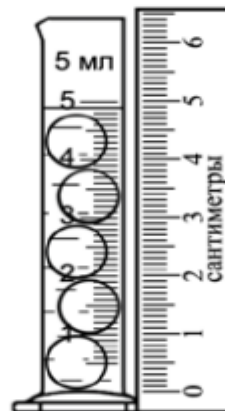


Краевая олимпиада по физике
среди обучающихся краевых профессиональных образовательных
организаций среднего профессионального образования
Алтайского края с международным участием образовательных организаций
Республики Казахстан

1. Для исследования ученикам выдали 5 одинаковых блестящих шариков серебристо-белого цвета. Известно, что шарики состоят из практически чистого металла А. После взвешивания на точных весах установлено, что масса одного шарика составляет 5,04 г. Затем ученики поместили все пять шариков в мерный цилиндр с водой, результаты эксперимента представлены на рисунках.



Цилиндр с водой до погружения в него исследуемых металлических шариков



Цилиндр с водой и погруженными в него исследуемыми металлическими шариками. Справа от цилиндра находится линейка

Дайте ответы на вопросы:

- 1) с какой целью исследуемые шарики помещали в цилиндр с водой? Какую роль в этом опыте играет вода?
- 2) определите, из какого металла А могли быть сделаны исследуемые шарики. Приведите необходимые вычисления. Для решения поставленной задачи воспользуйтесь значениями плотности металлов из таблицы, представленной ниже.

Металл	Плотность металла, г/см ³	Металл	Плотность металла, г/см ³
Алюминий	2,7	Медь	8,9
Цинк	7,1	Серебро	10,5
Олово	7,3	Свинец	11,3
Железо	7,9	Золото	19,3

- 3) Оцените по рисунку примерный диаметр исследуемого шарика.
- 4) Какую массу имел бы исследуемый шарик, если бы он был изготовлен из чистого золота?

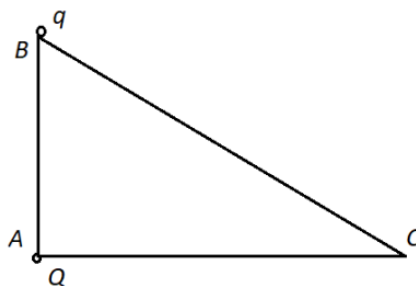
(Максимум за задачу – 10 баллов.)

2. В бензобак автомобиля, в котором оставалось немного хорошего топлива, долили некачественное топливо. В результате удельная теплота сгорания q топлива, поступающего в двигатель, в зависимости от израсходованной массы m менялась так, как показано на рисунке. При данном выборе масштаба участки кривой АВ и ВС представляют собой дуги окружностей одного и того же радиуса. Считая КПД двигателя равным 40%, определите полезную работу, совершенную двигателем. **(Максимум за задачу – 10 баллов.)**



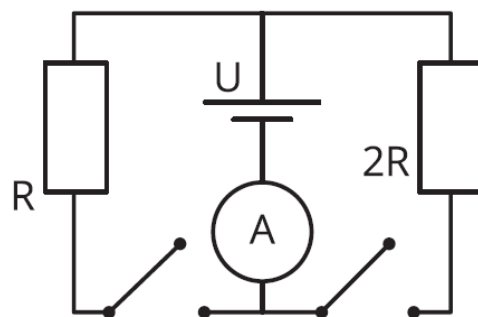
3. При полной загрузке топливного отсека двигателя Дж-01 робот А1 может двигаться максимум 30 мин., при этом он преодолет путь длиной 450 м. За счет замены двигателя робота на Дж-02 скорость робота возросла на 10%. Объем топливного отсека у двигателя Дж-01 на 20% больше, чем у двигателя Дж-02. Расход топлива моторами Дж-01 и Дж-02 одинаковые. Определите, сможет ли робот А1 после модернизации преодолеть путь в 400 м быстрее, чем за 25 минут? **(Максимум за задачу – 10 баллов.)**

4. Два маленьких шарика с зарядами $Q = -40 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ и $q = 50 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ расположены в вершинах А и В склона горы (см. рис.). Известно, что $AB = 4 \text{ м}$, $AC = 5 \text{ м}$. Массы шариков одинаковые и равны по $m = 100 \text{ г}$ каждый. В начальный момент времени шарик с зарядом q отпускают с нулевой начальной скоростью. Определите его скорость в момент времени, когда он окажется в точке С. Поверхность склона горы считать гладкой. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, коэффициент пропорциональности в законе Кулона $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$.



(Максимум за задачу – 10 баллов.)

5. Из идеальной батарейки, двух резисторов, двух ключей, амперметра и соединительных проводов собрана электрическая цепь. Если замкнуть один из ключей, то амперметр покажет силу тока $I_1 = 21 \text{ мА}$. Если его разомкнуть и замкнуть другой ключ, то амперметр покажет силу тока $I_2 = 12 \text{ мА}$. Что покажет амперметр, если оба ключа замкнуть одновременно? Сопротивлением ключей и соединительных проводов



пренебречь. Ответ привести в мА, округлить до целых. (*Максимум за задачу – 10 баллов.*)