

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2023-2024 уч. год.

Муниципальный этап. Калужская область

9 класс.

1. «Уронили-бросили 9» (10 баллов). Промышленный альпинист Фёдор, находясь на высоте 60 м, уронил коробку с саморезами. С досады он швырнул вниз и отвёртку. Учитывая, что начальная скорость отвёртки была 20 м/с и она была брошена через 1,5 с после начала падения коробки, ответьте на следующие вопросы:

Какое расстояние будет между коробкой и отвёрткой через 1 с после броска отвёртки?

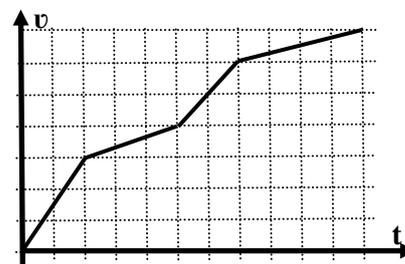
Через сколько времени коробка и отвёртка окажутся на одной высоте от поверхности земли?

Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения считать равным $10 \frac{м}{с^2}$

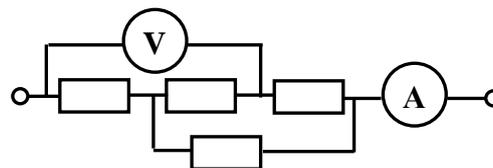
2. «Гайка и пластилин» 9. (10 баллов). В Вашем распоряжении имеется линейка с миллиметровыми делениями, секундомер, несколько одинаковых гаек и достаточно большой кусок пластилина (см. фото). Придумайте метод (а лучше – несколько) измерения объёма гайки. Опишите Ваши действия. Укажите способы повышения точности полученного результата. Обращаем внимание, что для эксперимента Вы можете воспользоваться только теми предметами, которые перечислены в условии, но не обязательно всеми из них.



3. «График скорости 9» (10 баллов). На рисунке изображён график зависимости скорости прямолинейно движущегося тела от времени. По графику видно, что было четыре этапа движения, на каждом этапе ускорение было постоянным. На втором этапе ускорение было равно $a_2 = 3,2 \text{ м/с}^2$. Определите числовые значения ускорений на трёх остальных участках. Перемещение на втором участке движение оказалось равным 210 м. Определите перемещение тела за всё время движения, отражённого на графике.



4. «Электрическая схема 9» (10 баллов). Участок электрической цепи (см. рис.) состоит из одинаковых резисторов (проводников с постоянным сопротивлением). Чему равно общее сопротивление данного участка цепи? Определите показания



вольтметра, если известно, что амперметр показывает 1,5 А, сопротивление каждого резистора равно 12 Ом, амперметр и вольтметр можно считать идеальными приборами,

5. «В термосе 9» (10 баллов). В термос налили 100 г воды при 32 °С, а затем положили кусочек льда при 0°С. После установления теплового равновесия температура содержимого термоса стала равна 16°С. Определите отношение массы воды в термосе к массе кусочка льда. Какой станет температура, если в термос положить ещё один такой же кусочек льда? Теплоёмкостью термоса и тепловыми потерями следует пренебречь.

Считать, что атмосферное давление равно 755 мм рт ст, удельная теплоёмкость воды

$c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{°С}}$, льда $c_{\text{л}} = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{°С}}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$,

удельная теплота парообразования воды $L = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.