

# Школьный этап ВсОШ 2023/24, физика, 10 класс.

8:00—22:00 28 сен 2023 г.

## № 1

10 баллов

Юный физик Богдан решил прокатиться на электросамокате. Перед поездкой он установил на свой телефон специальную программу, которая показывала его мгновенную скорость, время движения и пройденный путь.

Во время движения Богдан заметил, что на протяжении **120 м** двигался с постоянной скоростью **6 м/с**. За какое время Богдан проехал это расстояние? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Число

Когда Богдан трогался с места, время его разгона до скорости **6 м/с** составило **3 с**. С каким ускорением разогнался электросамокат? Движение можно считать равноускоренным. Ответ выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до десятых.

Число

Анализируя свою поездку по данным программы, Богдан увидел, что разогнался с места в течение **3 с** и достиг при этом скорости **6 м/с**. Затем в программе произошёл сбой, и небольшой кусок данных об участке равномерного движения оказался потерян. В конце движения программа снова заработала, и по ней было видно, что от момента начала торможения до полной остановки прошло **4 с**. Также был зафиксирован полный путь движения, равный **1200 м**. Какой путь проделал Богдан, двигаясь с постоянной скоростью? Ответ выразите в метрах, округлите до целых.

Число

Также Богдан обратил внимание на то, что, когда он подъезжал к магазину, для полной остановки самоката ему потребовалось **4 с**. А вот когда он подъезжал к дому с полным рюкзаком продуктов, для полной остановки ему понадобилось уже на **1 с** больше. Считая, что скорость перед торможением и сила, которая действует на самокат при торможении, были одинаковыми в обоих случаях, определите массу продуктов, купленных Богданом в магазине. Масса Богдана вместе с самокатом равна **60 кг**. Ответ выразите в килограммах, округлите до целых.

Число

10 баллов

Талгат очень любил свой автомобиль, но однажды автомобиль сломался. Выяснив, что проблема в электрической системе, автолюбитель изучил описание, фрагменты которого приведены ниже. «Номинальная ёмкость аккумулятора измеряется в ампер-часах и задаёт количество электричества, отдаваемое аккумулятором при протекании малых токов. Для проверки используют стандартный цикл разряда, который устанавливается в 20 часов.

Пример: АКБ ёмкостью  $66 \text{ А} \cdot \text{ч}$  ( $Ah$ ) может работать 20 часов при токе разряда  $66/20 = 3.3 \text{ А}$ .

Разумеется, это не означает, что эту батарею можно разряжать в течение 1 часа током 66 А —

при увеличении разрядного тока увеличиваются потери внутри аккумулятора, а ёмкость АКБ снижается».

«Пусковой ток — ток, который может выдать аккумулятор для пуска мотора, — тоже указан на этикетке.

В среднем для запуска автомобиля необходимо 255–265 ампер, но в холодное время при пуске замёрзшего двигателя требуются существенно большие токи. Хорошие аккумуляторы обеспечивают пусковой ток в 400–500 А и выше. При запуске мотора сила тока увеличивается, а напряжение на клеммах аккумулятора уменьшается до 8 В из-за падения напряжения на внутреннем сопротивлении аккумулятора. После пуска напряжение возвращается к обычным показателям (12 В), а генератор восполняет заряд. Если напряжение снижается до 6 В или ниже, а потом очень медленно восстанавливается, энергии для запуска не хватит. В таком случае аккумулятор придётся заменить».

Талгат нашёл в автомобиле аккумуляторную батарею и задумался...



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Чему равна ёмкость аккумулятора Талгата? Ответ выразите в ампер-часах.

Число

Какую мощность выдаёт аккумулятор Талгата во внешнюю цепь в режиме запуска двигателя? Ответ выразите в ваттах, округлите до целых.

Число

В неработающем автомобиле энергию потребляет только охранная сигнализация. Её мощность 2 Вт. На сколько часов можно оставить автомобиль на стоянке, чтобы аккумулятор разрядился не более чем на 10 % от полного заряда? Ответ округлите до целых.

Число

Чему равно внутреннее сопротивление аккумулятора Талгата? Ответ выразите в миллиомах, округлите до десятых.

Число

### № 3

10 баллов

Десятиклассник Феликс поместил электронагреватель на  $t_1 = 1$  минуту в металлический сосуд, содержащий 900 грамм воды. Вода за это время нагрелась на  $\Delta T = 10^\circ\text{C}$ . Теплопотерь нет. Удельная теплоёмкость воды  $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ .

#### Вопрос №1

Если в том же сосуде тем же нагревателем нагревать 300 грамм воды, то она за  $t_1$  минут нагреется

☐

меньше, чем

☐

больше, чем

☐

ровно

на  $\Delta T$ .

#### Вопрос №2

В этом и последующем вопросах считайте мощность нагревателя равной  $P = 1.5 \text{ кВт}$ . Сколько энергии нагреватель отдаст сосуду с водой за время  $t_1$ ? Ответ выразите в килоджоулях, округлите до целых.

Ответ: Число

#### Вопрос №3

Определите теплоёмкость сосуда. Ответ выразите в  $\text{кДж/}^\circ\text{C}$ , округлите до десятых.

Ответ: Число

#### Вопрос №4

В течение какого времени в эксперименте Феликса нагревались бы 1600 грамм воды? Вода нагревается на  $\Delta T$  градусов. Ответ выразите в минутах, округлите до десятых.

Ответ: Число