

**Муниципальный этап  
всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2019/20 учебный год  
9 класс**

*Дорогой друг! Желаем успеха!*

**Задача 1**

Однажды Карлсон, будучи в гостях у Малыша, нашёл на кухне доверху заполненную вишнёвым вареньем банку вместимостью  $V_0 = 500$  мл. Пока Малыша не было на кухне, Карлсон съел половину объёма варенья и, чтобы замести следы, налил в банку доверху вишнёвый кисель плотностью  $\rho_1 = 1200 \text{ кг/м}^3$  и тщательно перемешал содержимое. На следующий день Карлсон снова оказался на кухне у Малыша, съел  $2/3$  содержимого банки, опять налил доверху кисель и тщательно перемешал содержимое. На третий день Карлсон съел  $3/4$  содержимого банки и вновь налил доверху кисель. Вечером четвёртого дня, когда мама Малыша открыла банку, оказалось, что средняя плотность содержимого была равна  $\rho_{\text{сред}} = 1225 \text{ кг/м}^3$ .

Определите.

- 1) Чему равна плотность  $\rho_0$  вишневого варенья? Ответ выразите в  $\text{кг/м}^3$  и округлите до целого числа.
- 2) Какую массу варенья (суммарно в чистом виде и в составе смеси) съел Карлсон за три дня? Ответ выразите в граммах, округлив его до десятых долей.
- 3) Какую массу киселя выпил Карлсон за эти дни? Ответ выразите в граммах, округлив его до целого числа.

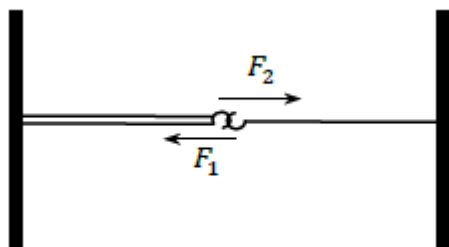
**Задача 2**

С края плоской крыши дома без начальной скорости падает сосулька. На высоте  $h = 15$  м над землёй мгновенная скорость сосульки была равна её средней скорости за всё время падения. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Ускорение свободного падения считайте равным  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

- 1) Определите высоту дома. Ответ выразите в метрах и округлите до целого числа.

2) Найдите всё время движения сосульки от крыши до земли. Ответ выразите в секундах и округлите до целого числа.

### Задача 3



У физика в лаборатории были три одинаковых лёгких упругих шнура, для сил растяжения которых был справедлив закон Гука. Физик прикрепил левые концы двух шнуров к одной точке на стене лаборатории (см. рисунок), а свободные концы этих шнуров привязал к небольшому крючку. Правый конец оставшегося шнура он прикрепил к противоположной стене лаборатории, а к оставшемуся свободным концу также привязал небольшой крючок. При этом все шнуры были ненатянутыми, а точки их крепления к стенам находились на одной горизонтальной прямой. Для того чтобы сцепить крючки, одинарный шнур пришлось растянуть за крючок с силой  $F_1 = 100$  Н, а двойной шнур – с силой  $F_2 = 70$  Н. В результате этого крючки коснулись друг друга. Сцепив крючки, их отпустили, предоставив шнуры самим себе.

1) Чему равно отношение деформаций одинарного и двойного шнуров в конечном равновесном состоянии? Ответ округлите до целого числа.

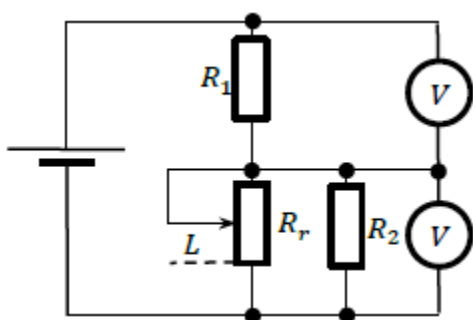
2) Найдите модуль силы натяжения одинарного шнура после того, как система придёт в конечное равновесное состояние. Ответ выразите в Н и округлите до целого числа.

### Задача 4

Электрический нагреватель находится внутри бака с водой. Общая масса воды и бака равна 30 кг. При включении на время  $\tau_1 = 30$  минут нагревателя мощностью 1 кВт температура воды в идеально теплоизолированном баке поднялась от  $17^\circ\text{C}$  до  $37^\circ\text{C}$ . Тепловую изоляцию сняли, а мощность нагревателя уменьшили до 0,9 кВт, из-за чего температура воды в баке за время  $\tau_2 = 20$  минут выросла от  $37^\circ\text{C}$  до  $47^\circ\text{C}$ .

- 1) Найдите удельную теплоёмкость системы (теплоизолированного бака с водой). Ответ выразите в Дж/(кг °С) и округлите до целого числа.
- 2) Какое количество теплоты было потеряно через стенки бака за время  $\tau_2$ ? Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.
- 3) Чему равен КПД устройства после снятия тепловой изоляции? Ответ выразите в процентах и округлите до целого числа.

### Задача 5



В цепи, схема которой показана на рисунке, соединены идеальная батарея, два резистора с сопротивлениями  $R_1 = 10$  Ом и  $R_2 = 20$  Ом и реостат. Длина реостата  $L_0 = 10$  см, а его максимальное сопротивление  $R_r = 80$  Ом. Сопротивление любого участка реостата прямо пропорционально его длине.

- 1) Чему равно общее сопротивление цепи, если ползунок реостата находится в нижнем положении, показанном пунктирной линией (см. рисунок)? Ответ выразите в Ом и округлите до целого числа.
- 2) На какое расстояние  $L$  нужно сместить ползунок реостата из нижнего положения для того, чтобы показания идеальных вольтметров были одинаковыми? Ответ выразите в мм и округлите до целого числа.