

**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 ρ_0 вишневого варенья? Ответ выразите в 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.

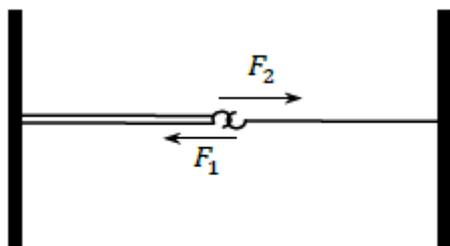
Задача 2

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 ненапрянутыми, 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.

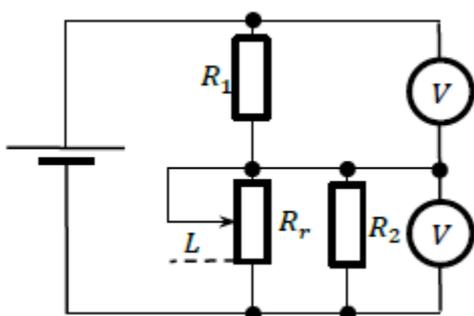
2) Найдите модуль силы натяжения одинарного шнура после того, как система придёт в конечное равновесное состояние. Ответ выразите в Н и округлите до целого числа.

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°C до 37°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°C до 47°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 τ_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.