

**Второй (заключительный) этап олимпиады школьников**  
**«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету**  
**«Физика», 8 класс, весна 2017 г.**

**Вариант №8**

1. Каждое утро девочка Вера выгуливает свою собаку Юлту. Поскольку Юлта любит побегать, Вера всегда берёт на прогулку игрушку, которую бросает перед собой, а Юлта бежит и приносит игрушку хозяйке. При этом Вера не стоит на месте, а идёт вперёд, и, как только Юлта принесёт игрушку, снова бросает её. За время прогулки Вера проходит 1500 м, а Юлта пробегает 6000 м. Сколько раз за прогулку Вера бросает игрушку, если игрушка всегда улетает вперёд на 30 м, а Вера и Юлта движутся с постоянными скоростями.

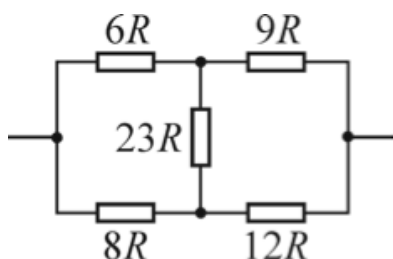
(25 баллов)

2. При нагревании или охлаждении твердые тела, как известно, изменяют свой объем. Коэффициентом объемного расширения  $\beta$  называется коэффициент пропорциональности между относительным изменением объема  $\Delta V/V$  тела и изменением температуры этого тела  $\Delta t$ , то есть  $\Delta V/V = \beta \Delta t$ . Стекланный шарик с коэффициентом объёмного расширения  $\beta_1$  полностью погружают в жидкость сначала при температуре  $t_1$ , а затем — при температуре  $t_2$ . Модули сил Архимеда, действующих на шарик в этих случаях, равны, соответственно  $F_1$  и  $F_2$ . Определите коэффициент объёмного расширения жидкости  $\beta_2$ .

(25 баллов)

3. Какова должна быть масса левого груза  $M$ , чтобы система из невесомого рычага и идеального подвижного блока, показанная на рисунке, находилась в равновесии? Масса правого груза  $m = 2$  кг

(25 баллов)

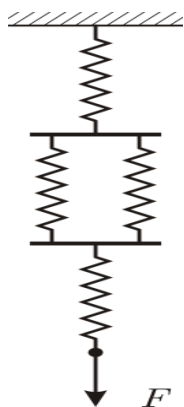


4. Найдите сопротивление участка цепи, схема которого показана на рисунке, если  $R = 7$  Ом.

**Второй (заключительный) этап олимпиады школьников**  
**«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету**  
**«Физика», 8 класс, весна 2017 г.**

**Вариант №9**

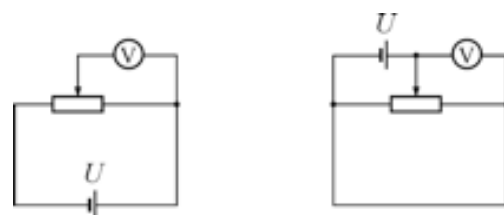
1. Рост отличника Васи 1 м 60 см, его масса 55 кг. За особые успехи в олимпиаде по физике директор школы решил изготовить статуэтку высотой 20 см, которая будет являться точной копией Васи. Первоначально статуэтку планировали сделать из золота, но так как золота оказалось недостаточное количество, решили добавить серебро. Какую часть (в процентах) общей массы статуэтки составило серебро, если масса фигурки оказалась равной 1400 г? Так как человек на 80% состоит из воды, то можно считать плотность Васи примерно равной плотности воды. Плотность золота  $19,3 \text{ г/см}^3$ , плотность серебра  $10,5 \text{ г/см}^3$ . (25 баллов)



2. Пружины, жёсткость каждой из которых  $k = 10 \text{ Н/м}$ , соединены как показано на рисунке. С какой силой  $F$  нужно растягивать систему, чтобы точка приложения силы опустилась на 10 см? (25 баллов)

3. Теплоизолированный сосуд был до краев наполнен водой при температуре  $t_0 = 19 \text{ }^\circ\text{C}$ . В середину этого сосуда быстро, но аккуратно опустили деталь, изготовленную из металла плотностью  $\rho_1 = 2700 \text{ кг/м}^3$ , нагретую до температуры  $t_d = 99 \text{ }^\circ\text{C}$ , и закрыли крышкой. После установления теплового равновесия температура воды в сосуде стала равна  $t_x = 32,2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Во втором случае в этот же сосуд, наполненный до краев водой при температуре  $t_0 = 19 \text{ }^\circ\text{C}$ , вновь быстро, но аккуратно опустили две такие же детали, нагретые до той же температуры  $t_d = 99 \text{ }^\circ\text{C}$ , и закрыли крышкой. В этом случае после установления в сосуде теплового равновесия температура воды равна  $t_y = 48,8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Чему равна удельная теплоемкость  $c_1$  металла, из которого изготовлены детали? Плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Удельная теплоемкость воды  $c_0 = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ . (25 баллов)

4. Из источника постоянного напряжения, реостата и вольтметра (все приборы идеальные) собрана цепь, схема которой изображена на рисунке слева. Вольтметр показывает напряжение  $V_1 = 3 \text{ В}$ . Затем, не меняя положения движка



реостата, источник подключают по-другому (рис. справа). При этом вольтметр показывает напряжение  $V_2 = 15$  В, и на реостате выделяется мощность  $P = 5$  Вт. Чему равно полное сопротивление реостата?

*(25 баллов)*

**Второй (заключительный) этап олимпиады школьников**  
**«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету**  
**«Физика», 8 класс, весна 2017 г.**  
**Вариант №10**

1. Оцените максимальную длину следа, который твердый «простой» карандаш может оставить на бумаге, если известно, что грифель является цилиндром радиусом 1 мм и высотой 20 см, а толщина следа постоянна и равна 6 мм.

*(25 баллов)*

2. На метеорологической станции проводят измерения плотности снега в воздухе при помощи осадкомера. Осадкомер представляет собой цилиндрический сосуд с площадью дна  $200 \text{ см}^2$  и высотой 40 см, куда собираются осадки. Во время измерений снежинки падали вертикально вниз со скоростью  $V = 0,6 \text{ м/с}$ . За шесть часов уровень снега в осадкомере достиг  $h = 15 \text{ см}$ , а плотность снега в сосуде составила  $\rho_0 = 0,15 \text{ г/см}^3$ . Определите, чему равна плотность снега  $\rho$  в воздухе во время снегопада, то есть масса снега, находящегося в одном кубическом метре воздуха.

*(25 баллов)*

3. В калориметр со встроенным электронагревателем налили 50 мл воды при комнатной температуре. Электронагреватель включили на 10 минут, температура воды повысилась на  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ . Затем воду вылили, дождались, пока калориметр остынет до комнатной температуры, залили в него 100 мл воды и снова включили электронагреватель на 10 минут. В этот раз температура воды повысилась на  $8 \text{ }^\circ\text{C}$ . Затем повторили то же самое, но со 150 мл воды. На сколько градусов повысилась температура воды в этом случае? Мощность электронагревателя постоянна, теплопотерями можно пренебречь.

*(25 баллов)*

4. Определите сопротивление  $R$  проволочной сетки относительно точек  $AB$ , если каждый ее элемент имеет сопротивление  $r$ .

*(25 баллов)*

