

**Олимпиада школьников**  
**«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ»**  
**Отборочный тур 2011/12 г., 9 класс**

---

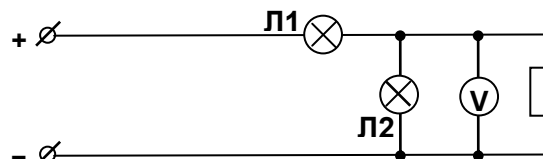
1. Дон Румата Эсторский ехал на коне по дороге с постоянной скоростью. Ему встретилась колонна тяжелых пехотинцев гвардии Арканара. Дон Румата отметил, что он ехал вдоль колонны, в которой был 91 пехотинец, ровно 1 минуту. Согласно уставу гвардии, арканарские тяжелые пехотинцы во время переходов шагают со скоростью 1 м/с на расстоянии 2 м друг от друга. С какой скоростью ехал дон Румата?

2. Том Сойер и Гек Финн решили отправиться в плавание на плоту. Их плот связан из восьми бревен, объем каждого из которых равен  $V_1 = 0,25 \text{ м}^3$ . Плотность дерева, из которого изготовлены бревна  $\rho_d \approx 700 \text{ кг/м}^3$ . Общая масса Тома и Гека  $m = 70 \text{ кг}$ . Какой груз они могут взять собой, если им необходимо, чтобы плот погружался в воду не более чем на 80% своего объема? Плотность воды в Миссисипи  $\rho_e \approx 1000 \text{ кг/м}^3$ .

3. В бензиновом двигателе за каждую минуту сгорает  $\Delta m = 30 \text{ г}$  бензина. Треть теплоты сгорания идет на совершение двигателем механической работы, а две трети теряются в виде тепла. Двигатель охлаждается водой, текущей по трубке. Площадь поперечного сечения этой трубки  $S = 1 \text{ см}^2$ . В установившемся режиме разность температур воды на входе и выходе системы охлаждения составляет  $\Delta t = 20^\circ \text{C}$ . Найти скорость течения воды в трубке. Считать, что в этом режиме вода поглощает все выделяющееся тепло. Удельная теплота сгорания бензина  $q = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ , удельная теплоемкость воды  $c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}$ .

4. Вам наверняка известно, что период обращения Земли вокруг Солнца  $T$  равен одному году. По наблюдениям астрономов, радиус орбиты Земли  $R \approx 150\,000\,000 \text{ км}$ . Определите по этим данным массу Солнца. Гравитационная постоянная  $G \approx 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$ .

5. Любознательный школьник раздобыл хороший вольтметр и лабораторный источник постоянного напряжения с очень маленьким внутренним сопротивлением. Когда он подключил вольтметр к клеммам источника, тот показал напряжение  $U = 18 \text{ В}$ . Затем школьник собрал цепь, схема которой изображена на рисунке, используя две одинаковые лампочки и резистор с сопротивлением  $R = 6 \text{ Ом}$ . В схеме вольтметр показывает напряжение  $U_1 = 6 \text{ В}$ . Найти силу тока через каждую из лампочек. Какой станет сила тока через Л1, если Л2 перегорит?



6. На горизонтальной заснеженной поверхности стоят санки, на которых сидит Герда. Кай обнаружил, что санки начинают скользить по снегу, если тянуть их с силой не менее  $F_0 = 30 \text{ Н}$ . Он потянул их, прикладывая силу  $F_1 = 90 \text{ Н}$ , в течение некоторого времени, а затем перестал. За все время от начала разгона до остановки сани проехали путь  $s_1 = 27 \text{ м}$ . Какой путь проедут сани, если Кай будет тянуть их с силой  $F_2 = 120 \text{ Н}$  в течение такого же времени?

Председатель методической комиссии  
академик РАН

Р. И. Ильяев