

**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2018/19 учебный год  
9 класс**

*Дорогой друг! Желаем успеха!*

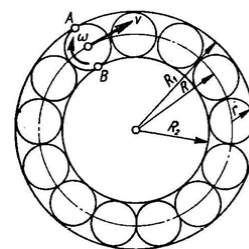
**Задания**

**1. «Опоздал на поезд»**

Когда опоздавший пассажир вбежал на платформу, мимо него за время  $t_1$  прошёл предпоследний вагон поезда. Последний вагон прошёл мимо пассажира за время  $t_2$ . На сколько опоздал пассажир к отходу поезда? Поезд двигался равноускоренно, длина вагонов одинакова.

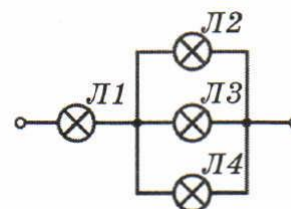
**2. «Шарикоподшипник»**

Шарикоподшипник состоит из двух колец – внутреннего радиусом  $R_2$  и внешнего радиусом  $R_1$  и расположенных между ними шариков, радиус которых  $r$ , как показано на рисунке. Кольца вращаются так, что касательные линейные скорости  $u$  внешнего –  $V_1$ , а у внутреннего –  $V_2$ . Найти линейную скорость  $V$  центра шариков и скорость вращения  $\omega$  шариков вокруг собственного центра в предположении, что проскальзывание между шариками и кольцами отсутствует. Провести анализ характера движения шариков в зависимости от радиусов колец.



**3. «Лампочка сгорела»**

Четыре одинаковые лампы соединены, как показано на рисунке, и подключены к источнику постоянного напряжения. Как изменится накал каждой из ламп, если Л4 перегорит? Зависимость сопротивления ламп от температуры не учитывайте.



**4. «У костра»**

Над костром повесили котелок с водой. Объем воды в котелке 1 литр, а начальная температура ее  $10^{\circ}\text{C}$ . Сколько воды окажется в котелке после догорания костра? Масса дров 0,25 кг. Известно, что 65 % выделяющейся при горении теплоты рассеивается. Теплотворная способность дров 12 МДж/кг, удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ , удельная теплота парообразования 2300 кДж/кг.

**5. «Кипятильник»**

Сколько витков изолированной никелиновой проволоки надо намотать на фарфоровый цилиндр диаметром 1,5 см, чтобы изготовить кипятильник, с помощью которого можно за 10 мин довести до кипения 2 л воды, взятой при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ ? Диаметр проволоки 0,2 мм, напряжение сети 220 В. Считайте, что 40 % выделившейся энергии рассеивается. Удельное сопротивление никелина  $42 \cdot 10^{-8}$  Ом $\cdot$  м, удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$ ).