

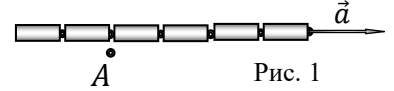
**Районная олимпиада (2022 г.)**

(9 класс)

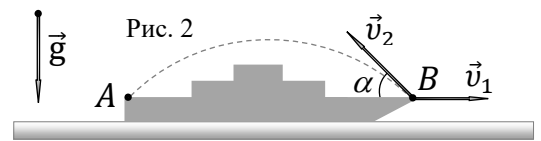
**Справочные данные:** ускорение свободного падения  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ , плотность стали  $\rho_c = 7,80 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , удельная теплоёмкость стали  $c_c = 460 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$ ,  $\pi = 3,14$ .

Разрешается пользоваться инженерным калькулятором.

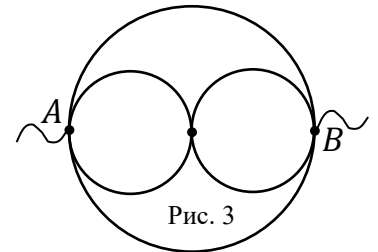
**1. «Опаздывайте с умом!»** Опоздавший пассажир выбежал на платформу в точке  $A$  (Рис. 1) к уже набиравшей ход электричке, но не растерялся, и достал ... секундомер! Оказалось, что предпоследний вагон электрички прошёл мимо него за время  $t_1 = 6,6 \text{ с}$ , а последний вагон за время  $t_2 = 4,4 \text{ с}$ . Найдите время  $t_3$  опоздания пассажира, если известно, что электричка набирает ход равноускоренно.



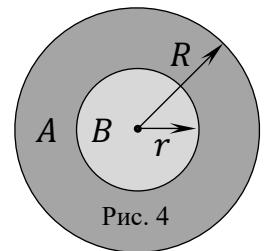
**2. «Гибкая траектория»** Катер  $AB$  движется вдоль берега со скоростью  $v_1 = 5,0 \text{ м/с}$ . Невысокий матрос, находящийся на носу  $B$  катера (Рис. 2), бросает камешек со скоростью  $v_2 = 15 \text{ м/с}$  относительно катера под некоторым углом  $\alpha$  к горизонту и удачно попадает в его корму  $A$ . При этом очевидцы, наблюдавшие полёт камешка с берега, отметили, что он в полёте двигался прямолинейно. Найдите угол  $\alpha$ , под которым камешек был брошен к горизонту.



**3. «Круговое сопротивление»** Из куска тонкой однородной проволоки сопротивлением  $R_0 = 16 \text{ Ом}$  изготовлена фигура (Рис. 3), состоящая из большой окружности и впаянных в неё (с сохранением электрического контакта) двух одинаковых окружностей меньшего радиуса. Найдите сопротивление  $R_{AB}$  полученной фигуры между точками  $A$  и  $B$ .



**4. «Горячая насадка»** Для надёжной фиксации полого стального цилиндра  $A$  (Рис. 4) внешним радиусом  $R = 15,0 \text{ см}$  и внутренним радиусом  $r = 10,0 \text{ см}$  на стальном валу  $B$  радиусом  $r = 10,0 \text{ см}$  используется «тепловой» метод: нагретый до температуры  $t_1 = 250 \text{ °C}$  цилиндр  $A$  плотно насаживают на охлажденный до температуры  $t_2 = -50,0 \text{ °C}$  вал  $B$  и дают системе «остыть». Кратко поясните «механизм» работы данной схемы. Найдите температуру  $t^*$  системы после установления теплового равновесия. Потерями теплоты в окружающее пространство пренебречь.



**5. «Оптические гонки»** Два небольших жука  $A$  и  $B$  с одинаковыми скоростями одновременно пересекают по перпендикулярам главную оптическую ось тонкой собирающей линзы на различных расстояниях от неё (Рис. 5). Известно, что скорость изображения в линзе жука  $A$  равна  $v_A = 10 \text{ см/с}$ . Используя квадратную масштабную сетку на Рис. 5, найдите скорость  $v_B$  изображения в линзе жука  $B$ ? Куда она направлена? На Рис. 5 отмечено положение главных фокусов  $F$  линзы.

