

**Турнир академбоек по физике**

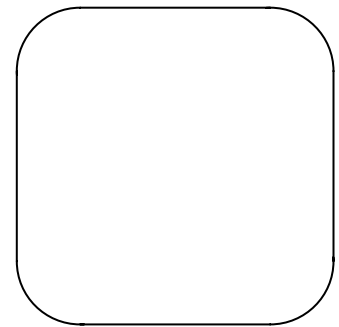
**Игра № 10**

**лицей математики и информатики – физико-технический лицей № 1**

**19 мая 2012 г.**

**Задача № 1.**

Трасса для испытания самодвижущихся грузовых роботов представляет собой квадрат, углы которого «скруглены» дугами в четверть окружности (см. рис.), при этом длина прямолинейного участка 91 м, а радиус кривизны дуг 9 м. Для обеспечения сохранности груза в управляющую программу робота заложено ограничение: его ускорение в любой момент времени не должно превышать  $9 \text{ м/с}^2$ . Определите, за какое время робот пройдет десятый круг по трассе, если он старается двигаться как можно быстрее. Все участки трассы горизонтальны.



**Задача № 2.**

Резиновая шайба, плотно охватывающая вмонтированный в горизонтальный стол вертикальный стальной стержень, начинает скользить по нему вниз. Известно, что она достигает стола через время  $t$ , а после удара об него поднимается вверх по стержню на две трети первоначальной высоты. Считая удары шайбы о стол абсолютно упругими, определите, через какое время движение шайбы прекратится.

**Задача № 3.**

Однородный шар плавает в жидкости, погрузившись в нее на 99% (по объему). Как нужно изменить температуру жидкости, чтобы шар погрузился в нее полностью, если коэффициент линейного расширения материала шара равен  $10^{-4} \text{ К}^{-1}$ , а коэффициент объемного расширения жидкости  $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ К}^{-1}$ ? Считайте, что температуры жидкости и шара все время равны.

**Задача № 4.**

При падении света перпендикулярно тонкой стеклянной пластинке коэффициент пропускания равен 0,96, т.е. 96% световой энергии проходит через пластину, а 4% – отражается от нее, поглощение пренебрежимо мало. (Многokратное отражение света от обеих поверхностей пластинки здесь уже учтено.) Определите коэффициент пропускания стопки из 2012 таких пластинок при нормальном падении света. Считайте, что между пластинками в стопке есть маленькие воздушные зазоры.