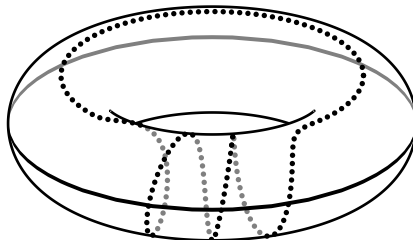


## Поверхности

**Задача 4.0.** На сколько частей делят тор две кривые на рисунке (внешний экватор и «кривая бистепени (1,3)»)?



**Задача 4.1.** а) Если из проективной плоскости вырезать диск — получится лента Мёбиуса.

б) Бутылку Клейна можно получить, склеивая две ленты Мёбиуса по границе.

**Задача 4.2.** а) Пространство прямых плоскости гомеоморфно ленте Мёбиуса.

б) Пространство *ориентированных* прямых плоскости гомеоморфно цилиндру.

**Задача 4.3.**  $T^2 \# \mathbb{R}P^2 \cong \mathbb{R}P^2 \# \mathbb{R}P^2 \# \mathbb{R}P^2$ .

Как можно узнать из лекций, любая поверхность (компактная без края) получается как  $(T^2)^{\#n} \# (\mathbb{R}P^2)^{\#m}$ , а единственное соотношение при этом описано в предыдущей задаче.

**Задача 4.4.** Симметрический квадрат пространства  $X$  — это пространство  $S^2X := X^2/(a, b) \sim (b, a)$ .

Найдите симметрический квадрат а) окружности  $S^1$ ; б\*) сферы  $S^2$ .

**Задача 4.5.** Объясните, как получить сферу с  $g$  ручками (пространство  $(T^2)^{\#g}$ ), склеивая попарно стороны многоугольника.

**Задача 4.6.** Сколькими способами можно получить сферу, склеивая попарно стороны  $2n$ -угольника? (Способы, отличающиеся только поворотом, считаются различными.)