Математический Колледж НМУ **Топология, 3 семестр**

Вычисление клеточных гомологий

Вычислите для указанных ниже пространств их клеточные гомологии с коэффициентами в $\mathbb{Z}$, $\mathbb{R}$ и $\mathbb{Z}_2$. В случае, если указана пара пространств, вычислите также относительные гомологии и точную последовательность пары.

1) S^1; 2) (S^n, S^{n-1}), где S^{n-1} — экватор; 3) сфера с g ручками; 4) $\mathbb{R}P^2$; 5) бутылка Клейна; 6) $\mathbb{R}P^2$ и бутылка Клейна с g ручками; 7) (S^2 с n дырками, объединение границ дырок); 8) (тор $\mathbb{T}^2$, меридианальная окружность S^1); 9) $(\mathbb{R}P^n, \mathbb{R}P^{n-1})$, где $\mathbb{R}P^{n-1}$ стандартно вложено в $\mathbb{R}P^n$; 10) $(\mathbb{C}P^n, \mathbb{C}P^{n-1})$; 11) $\big(G(2,4), \mathrm{sk}_3(G(2,4)), \mathrm{sk}_2(G(2,4)), \mathrm{sk}_1(G(2,4)), \mathrm{sk}_0(G(2,4))\big)$; 12) ($S^3\setminus$ трубчатая окрестность стандартно вложенной окружности, граница этой окрестности); 13) ($S^3\setminus$ трубчатая окрестность произвольного зацепления, граница этой окрестности).