

## ДЗ-2: Кулоновская блокада (частичное задание, продолжение следует)

### Задача 2.1. (3 балла)

Рассмотрим перенос электрона через одноэлектронный транзистор (SET) при  $T = 0$ . Докажите графически, что если  $n$  принимает равновесное значение, и энергетически разрешён первый шаг процесса переноса, то второй шаг разрешён автоматически. Для этого изобразите соответствующие области на плоскости  $V_g-V$  (нормируйте координаты так:  $V_g \mapsto Q_0/e = -C_g V_g/e$  и  $V \mapsto VC_\Sigma/|e|$ ). Рассмотрите оба варианта переноса (отличающиеся первым шагом).

### Задача 2.2. (4 балла)

Отталкиваясь от выражений для изменения свободной энергии  $\Delta F_{1,2}^\pm(n)$  при туннелировании электрона на гранулу или с гранулы в SET, найдите условия кулоновской блокады при  $T = 0$ . Представьте результат в виде соответствующей области на плоскости  $V_g-V$  («кулоновские алмазы»). Нормируйте координаты так:  $V_g \mapsto Q_0/e = -C_g V_g/e$  и  $V \mapsto VC_\Sigma/|e|$ . Найдите координаты вершин алмазов.