1) Дан ориентированный граф $(\{V, s, t\}, E)$, где
s – исток,
t – сток,
V – множество промежуточных вершин v_i, $i = 1, \dots, n$,
E – множество ребер $e_j = (v_l, v_k)$, $j = 1, \dots, m$,
c_j – пропускная способность ребра j, $j = 1, \dots, m$,
E_i^{IN} – множество ребер, входящих в вершину i, $i = 1, \dots, n$,
E_i^{OUT} – множество ребер, выходящих из вершины i, $i = 1, \dots, n$,
E_t^{IN} – множество ребер, входящих в вершину t,
E_s^{OUT} – множество ребер, выходящих из вершины s.

А) Сформулировать задачу о максимальном потоке.

x_j – поток по ребру j,

$$x_j \le c_j, \forall j = 1, \dots, m,$$
$$\sum_{j \in E_i^{IN}} x_j - \sum_{j \in E_i^{OUT}} x_j = 0, \forall i \in 1, \dots, n,$$
$$x_j \ge 0, \forall j = 1, \dots, m,$$
$$\sum_{j \in E_s^{OUT}} x_j \to max$$

Б) Сформулировать задачу о минимальном разрезе.

x_j – ребро e_j,
y_i – вершина v_i,

$$x_j + y_i \ge 1, \forall j, e_j = \ (s, v_i) \in E_s^{OUT},$$
$$x_j - y_i \ge 0, \forall j, e_j = (v_i, t) \in E_t^{IN},$$
$$x_j + y_l - y_k \ge 0, \forall j, e_j = (v_k, v_l) \in E \setminus (E_s^{OUT} \cup E_t^{IN}),$$
$$x_j \ge 0, \forall j = 1, \dots, m,$$
$$y_i \ge 0, \forall j = 1, \dots, n,$$
$$\sum_{j \in E} c_j x_j \to min$$

Альтернативные постановки

Max-flow (Primal)	**Min-cut (Dual)**
variables: $\lvert f\rvert, \{f_{uv} \mid (u,v) \in E\}$	variables: $\{d_{uv} \mid (u,v) \in E\}, \{p_u \mid u \in V\}$
maximize $\lvert f\rvert$	minimize $\sum_{(u,v)\in E} c_{uv} d_{uv}$
subject to $$\begin{array}{rcll} f_{uv} & \le & c_{uv} & (u,v) \in E \\ \sum_{v:(v,u)\in E} f_{vu} - \sum_{v:(u,v)\in E} f_{uv} & \le & 0 & u \in V, u \ne s,t \\ \lvert f\rvert + \sum_{v:(v,s)\in E} f_{vs} - \sum_{v:(s,v)\in E} f_{sv} & \le & 0 & \\ -\lvert f\rvert + \sum_{v:(v,t)\in E} f_{vt} - \sum_{v:(t,v)\in E} f_{tv} & \le & 0 & \\ f_{uv} & \ge & 0 & (u,v) \in E \end{array}$$	subject to $$\begin{array}{rcll} d_{uv} - p_u + p_v & \ge & 0 & (u,v) \in E \\ p_s - p_t & \ge & 1 & \\ p_u & \ge & 0 & u \in V \\ d_{uv} & \ge & 0 & (u,v) \in E \end{array}$$