konkrétní volba rovnoměrné rozdělení: $\omega \sim R[\underline{b}, \bar{b}]$; $0 < \underline{b} < \bar{b} < \infty$.

$e(x) = E(x-\omega)^+$, z logiky věci se omezíme na $x \in [\underline{b}, \bar{b}]$

$e(x) = E(x-\omega)^+ = \int_{\underline{b}}^{x} (x-\omega) \frac{1}{\bar{b}-\underline{b}} \, d\omega = \frac{1}{2} \cdot \frac{(x-\underline{b})^2}{(\bar{b}-\underline{b})}$

účelová funkce: $f(x) = (p-a)x - \frac{p}{2(\bar{b}-\underline{b})}(x-\underline{b})^2$

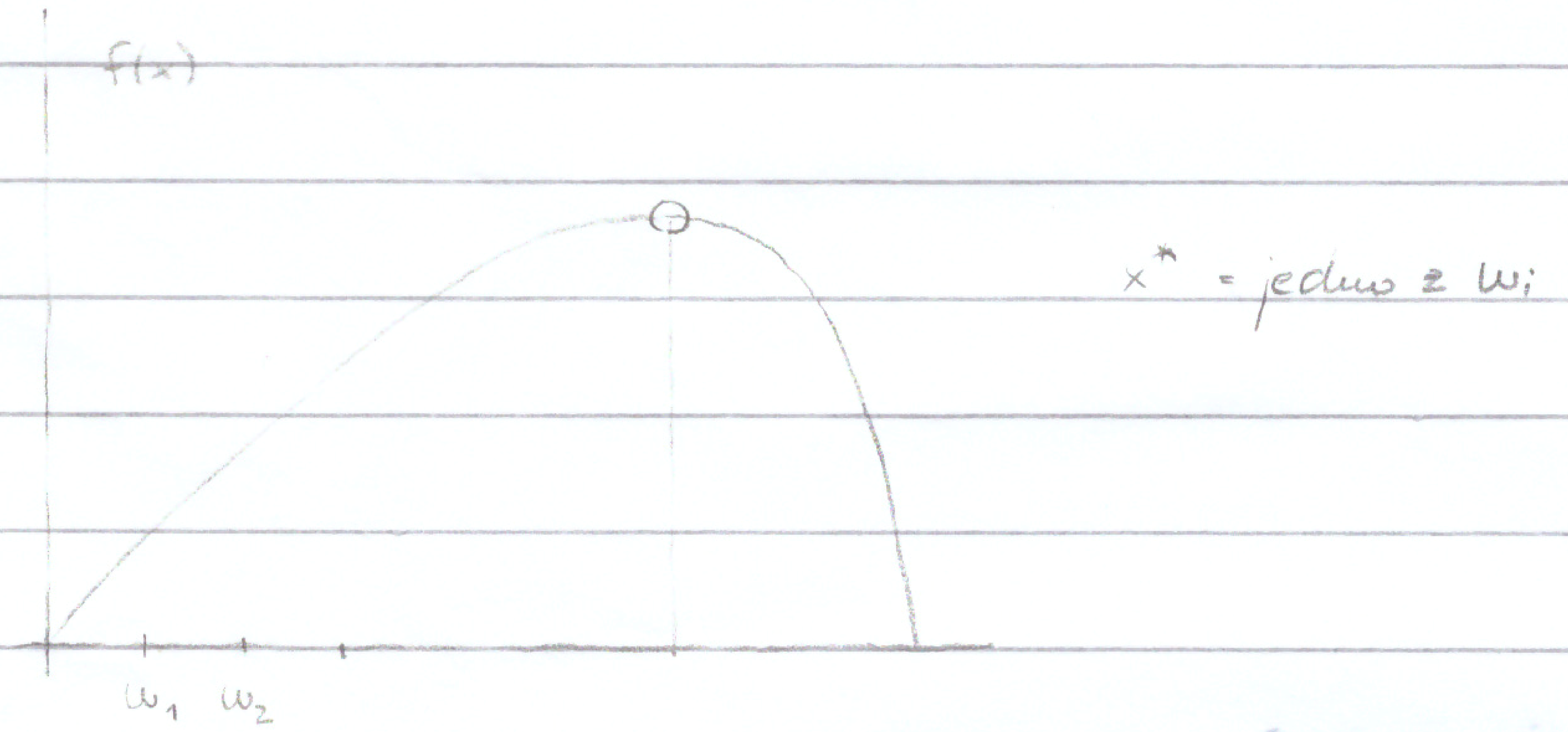
$dF(x)/dx = 0 \Rightarrow (p-a) - \frac{p}{(\bar{b}-\underline{b})}(x-\underline{b}) = 0$

$x^* = \underline{b} + \frac{1}{p}(p-a)(\bar{b}-\underline{b}) = \underline{b} + (\bar{b}-\underline{b})(1-\frac{a}{p}) = H^{-1}(1-\frac{a}{p})$

celkem: $x^* = \min(\bar{b}, \underline{b} + \frac{1}{p}(p-a)(\bar{b}-\underline{b}))$

nyní předpokládejme (ze zkušenosti prodavače) scénáře $\omega_1, \dots, \omega_N$ s pravděpodobnostmi $\pi_1, \dots, \pi_N$

$E(x-\omega)^+ = \sum_{i=1}^{N} \pi_i (x-\omega_i)^+$ ... konvexní funkce po částech lineární



příklad: úloha na míchání ocele: $\min_x \sum_j c_j x_j$

s.t. $b_i' \le \sum_j a_{ij} x_j \le b_i''$

$0 \le x_j \le d_j$

$\varphi(x, A, c) = \sum_i q_i^+ (b_i' - \sum_j a_{ij} x_j)^+ + \sum_i q_i^- (b_i'' - \sum_j a_{ij} x_j)^- + \pi \cdot L(x)$

vážkovou funkci u volíme opět jako identitu.

OBECNĚ: co dělat, když máme omezení $Ax = b$, kde A je náhodné?

IDEA: z důvodu pokutování: $\|T(Ax-b)\|_p$

$p = 2$: $\varphi(x, A, b) = [\sum_i t_i (\sum a_{ij}(\omega) x_j - b_i(\omega))^2]^{1/2}$

2 nevýhody: symetrie a nelinearita

Řešení: Dantzig & Beale: $\varphi(x, \omega) = 0$ když $Ax = b$

$\varphi(x, \omega) > 0$ jinak

$\varphi(x, A, b) = \sum_i q_i^+ (\sum_j a_{ij}(\omega) x_j - b_i(\omega))^+ + \sum_i q_i^- (\sum_j a_{ij}(\omega) x_j - b_i(\omega))^-$

ROBUSTNÍ OPTIMALIZAČNÍ PROBLÉMY (DETERMINISTICKÉ)

- robustní optimalizace vycházela z parametrického programování