SVM 算法的推导过程：

可将$a_1x_1+a_2x_2+b=0$转换成$\frac{a_1}{a_2}x_1+x_2+\frac{b}{a_2}=0$。

此时该线性方程可看成$w^Tx+b'=0$。
最优化问题可看成

$$\min_w \frac{1}{2}||w||^2$$
$$s,t.\quad g_i(w,b')=1-y_i(w^Tx_i+b')\leq 0, i=1,2,\dots,n$$

首先构造拉格朗日函数：

$$\min_{w,b}\max_{\lambda} L(w,b',\lambda)=\frac{1}{2}||w||^2+\sum_{i=1}^{n}\lambda_i\,[1-y_i(w^Tx_i+b')]$$

对w,b'求偏导：

$$\frac{\partial L}{\partial w}=w-\sum_{i=1}^{n}\lambda_i x_i y_i=0$$

$$\frac{\partial L}{\partial b'}=\sum_{i=1}^{n}\lambda_i y_i=0$$

有

$$w=\sum_{i=1}^{n}\lambda_i x_i y_i$$

$$\sum_{i=1}^{n}\lambda_i y_i=0$$

带入拉格朗日函数可得：

$$L(w,b',\lambda)=\sum_{j=1}^{n}\lambda_i-\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\lambda_i\lambda_j y_i y_j\,(x_i\cdot x_j)$$

则

$$\max_{\lambda}[\textstyle\sum_{j=1}^{n}\lambda_i-\frac{1}{2}\displaystyle\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\lambda_i\lambda_j y_i y_j\,(x_i\cdot x_j)]$$
$$s.t.\qquad \textstyle\sum_{i=1}^{n}\lambda_i y_i=0\ \ \lambda_i\geq 0$$

对于式子

$$w=\sum_{i=1}^{n}\lambda_i x_i y_i$$

可得到w的表示。
找到一个支持向量带入$y_s(wx_s+b')=1$
得$b'=y_s-wx_s$

其中$b' = \frac{b}{a_2}$，$w = \sqrt{1 + \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^2}$

$$b = a_2(y_s - \sum_{i=1}^{n} \lambda_i x_i y_i \, x_s)$$

$$\left(\frac{a_1}{a_2}\right)^2 = \left(\sum_{i=1}^{n} \lambda_i x_i y_i\right)^2 - 1$$