Así, el mejor ajuste cuadrático para los datos está dado por la parábola

$$\mathbf{y} = 3.75 - 0.81x - 0.04x^2$$

La figura 6.7 presenta una gráfica de la parábola y los cuatro puntos.

Nota. Si n es grande, entonces el cálculo de $(A^{\top}A)^{-1}$ puede llevar a una gran cantidad de errores numéricos. En este caso es mucho más eficiente encontrar $\bar{\mathbf{u}}$ resolviendo el sistema $(A^{\top}A\bar{\mathbf{u}} = A^{\top}\mathbf{y})$ por descomposición LU. De hecho, resolver $A^{\top}A\bar{\mathbf{u}} = A^{\top}\mathbf{y}$ por este método es casi siempre más eficiente que calcular $(A^{\top}A)^{-1}$ cuando $n > 3$.

EJEMPLO 6.2.3 El mejor ajuste cuadrático para cinco puntos puede proporcionar una estimación para *g*

El método de ajuste de curvas se puede utilizar para medir las constantes físicas. Suponga, por ejemplo, que se deja caer un objeto desde una altura de 200 metros. Se toman las siguientes mediciones:

Tiempo transcurrido	Altura (en metros)
0	200
1	195
2	180
4	120
6	25

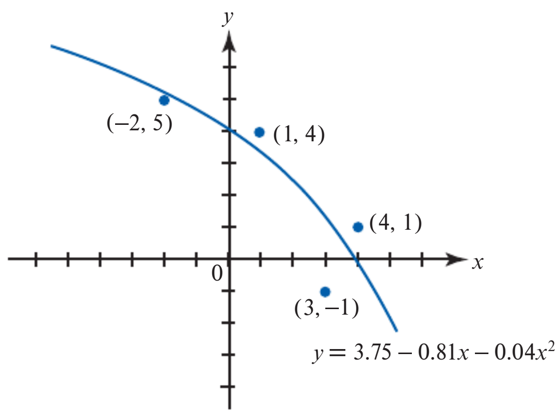

Figura 6.7

La ecuación cuadrática $y = 3.75 - 0.81x - 0.04x^2$ es el mejor ajuste cuadrático para los cuatro puntos.

Si un objeto en la altura inicial, en reposo, se deja caer, entonces su altura después de t segundos está dada por

$$s = 200 - \frac{1}{2}gt^2$$

Para estimar g se puede encontrar un ajuste cuadrático para los cinco puntos dados. Los coeficientes del término t^2 serán, si las mediciones son buenas, una aproximación razonable al número $-\frac{1}{2}g$. Utilizando la notación anterior, se tiene

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & 16 \\ 1 & 6 & 36 \end{pmatrix}, \quad A^{\top} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 4 & 6 \\ 0 & 1 & 4 & 16 & 36 \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad \mathbf{u} = \begin{pmatrix} 200 \\ 195 \\ 180 \\ 120 \\ 25 \end{pmatrix}$$