

Punto 1.

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{2} a_n + \frac{h^3}{6} J_n + O(h^4)$$

$$J_n = \frac{a_{n+1} - a_{n-1}}{2h}$$

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{2} a_n + \frac{h^3}{6} \left( \frac{a_{n+1} - a_{n-1}}{2h} \right) + O(h^4)$$

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{2} a_n + \frac{h^2}{6} \left( \frac{2a_n - a_{n-1} - a_{n+1}}{2} \right) + O(h^4)$$

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{2} a_n + \frac{h^2}{6} (a_n - a_{n-1})$$

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{2} a_n + \frac{h^2}{6} a_n - \frac{h^2}{6} a_{n-1}$$

$$X_{n+1} = X_n + hV_n + \frac{2}{3} h^2 a_n - \frac{h^2}{6} a_{n-1}$$

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{2} a_n + \frac{h^3}{6} \left( \frac{a_{n+1} - 2a_n + a_{n-1}}{2h} \right)$$

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{2} a_n + \frac{h^2}{6} a_{n+1} - \frac{h^2}{6} a_n$$

$$X_{n+1} = X_n + V_n h + \frac{h^2}{3} a_n + \frac{h^2}{6} a_{n+1}$$

$$X_{n+1} = 2X_n - X_{n-1}$$

$$X_{n+1} = 2X_n - X_{n-1} = X_n + hV_n + \frac{2}{3} h^2 a_n - \frac{h^2}{6} a_{n-1}$$

$$X_n - X_{n-1} = \frac{2}{3} h^2 a_n + \frac{h^2}{6} a_{n-1} = hV_n$$

$$hV_{n+1} = X_{n+1} - X_n = \frac{2}{3} h^2 a_{n+1} + \frac{h^2}{6} a_n$$

Por otro lado, en las ecuaciones presentadas el error se encuentra en los índices de la sumatoria, es decir, es necesario que se cambie el  $q$  de la aceleración por  $p$ .