1. $P(T=n, S_T=0) = P(S_T=0 \mid T_n=n)\, P(T_n=n)$

$P(S_T=1 \mid T=n-1)\, P(T=n-1)\, P(X_n=-1)$

$= q\, \phi(z-1, n-1)$

$P(S_T=-1 \mid T=n-1)\, P(T=n-1)\, P(X_n=1)$

$= p\, \phi(z+1, n-1)$

donc $\phi(z,n) = q\, \phi(z-1, n-1) + p\, \phi(z+1, n-1)$

2.