19. 已知双曲线$C:x^2-y^2=m(m>0)$，点$P_1(5,4)$在C上，k为常数，$0<k<1$．按照如下方式依次构造点$P_n(n=2,3,\ldots)$，过P_{n-1}作斜率为k的直线与C的左支交于点Q_{n-1}，令P_n为Q_{n-1}关于y轴的对称点，记P_n的坐标为(x_n,y_n).

（1）若$k=\frac{1}{2}$，求x_2,y_2；

（2）证明：数列$\{x_n-y_n\}$是公比为$\frac{1+k}{1-k}$的等比数列；

（3）设S_n为$\triangle P_nP_{n+1}P_{n+2}$的面积，证明：对任意的正整数$n$，$S_n=S_{n+1}$.