平面上の四角形 ABCD が円に内接している. $a = AB$, $b = BC$, $c = CD$, $d = DA$ とおく. このとき, 次の問に答えよ.

(1) $\theta = \angle ABC$ とおくとき, $\cos \theta$ を a, b, c, d を用いて表せ.

(2) 次の式を因数分解せよ.

$$4(ab + cd)^2 - (a^2 + b^2 - c^2 - d^2)^2$$

(3) $s = \frac{a + b + c + d}{2}$ とする. このとき, 四角形 ABCD の面積 S は次の式で表されることを証明せよ.

$$S = \sqrt{(s - a)(s - b)(s - c)(s - d)}$$

['17 大阪教育大]