

4 a, b, c を実数とする． $f(x) = ax^2 + bx + c$, $g(x) = x^3$ とおく．2 つの関数 $y = f(x)$, $y = g(x)$ のグラフが異なる 2 点 P, Q を共有している．さらに点 P での 2 つのグラフの接線が一致し , 点 Q での 2 つのグラフの接線は直交しているとする．これらの条件を満たすように a, b, c を変化させるとき , 2 つのグラフで囲まれた部分の面積 S の最小値を求めよ．