

5 平面上に原点 O を中心とする半径 1 の円 C_1 と点 $P(0, \sin \alpha)$ を中心とする半径 1 の円 C_2 がある。ただし $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ とする。円 C_2 と x 軸との交点を A, B とし、 A, B を通り y 軸と平行な直線をそれぞれ l_A, l_B とする。2 直線 l_A, l_B ではさまれた領域の部分で、円 C_1 の外部で円 C_2 の内部であるものを D_1 、円 C_2 の外部で円 C_1 の内部であるものを D_2 とする。いま、 D_1, D_2 をそれぞれ x 軸のまわりに 1 回転させてできる回転体の体積を $V_1(\alpha), V_2(\alpha)$ とする。

(1) $V_1(\alpha), V_1(\alpha) - V_2(\alpha)$ をそれぞれ α を用いて表せ。

(2) α が $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ の範囲を動くとき、 $V_1(\alpha) - V_2(\alpha)$ の最大値を求めよ。