

2014年工（電気電子工，建築）第2問

2 次の問に答えよ。

- (1) 半径1の円の一部を半径に沿って切り取って扇形を作り，この扇形の切り口を合わせて円錐を作る．円錐の頂点から底面に下した垂線の長さを h とするとき，円錐の容積を最大にする h の値を求めよ．
- (2) 定積分 $\int_0^1 \frac{1}{(1+x^2)^{\frac{3}{2}}} dx$ の値を求めよ．
- (3) 定数 a に対し， $b = -a^2 + \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}$ とおく．自然数 n に対し

$$S_n = 1 + b + b^2 + \dots + b^{n-1}$$

と定める．数列 $\{S_n\}$ が収束するような a の範囲を求め，そのときの極限值 $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ を a の式で表せ．