



2011年工・農・医（生命科学）第4問

4 半径  $a$  cm の球  $B$  を，球の中心を通る鉛直軸に沿って毎秒  $v$  cm の速さで下の方向に動かし，水で一杯に満たされた容器  $Q$  に沈めていく．球  $B$  を沈め始めてから  $t$  秒後までにあふれ出る水の体積を  $V$  cm<sup>3</sup> とするとき，次の問いに答えよ．ただし， $a$ ， $v$  は正の定数で，容器  $Q$  に球  $B$  を完全に水没させることができるとする．

- (1)  $V$  を  $a$ ， $v$ ， $t$  の式で表せ．また変化率  $\frac{dV}{dt}$  が最大になるのは，沈め始めてから何秒後か．
- (2) 容器  $Q$  は一辺の長さが  $b$  の正四面体から一面を取り除いた形をしており，開口した面は水平に保たれている．球  $B$  は完全に水面下に入った瞬間，水面と容器  $Q$  の3つの面に接するという． $b$  を  $a$  で表せ．