

4 4 辺形  $ABCD$  を 1 辺の長さ 1 の正方形とする．動点  $P$  が頂点  $A$  を出発し，等速で頂点  $B$  の方向に 4 秒で正方形を一周する．動点  $Q$  は辺  $AB$  上の  $A, B$  とは異なる点から  $P$  とは逆の方向に  $P$  と同時に出発し， $P$  と同じ速さで一周するものとする．出発してから  $t$  秒後の  $P$  と  $Q$  との距離の平方を  $f(t)$  で表すとき， $\int_0^4 f(t)dt$  を求めよ．