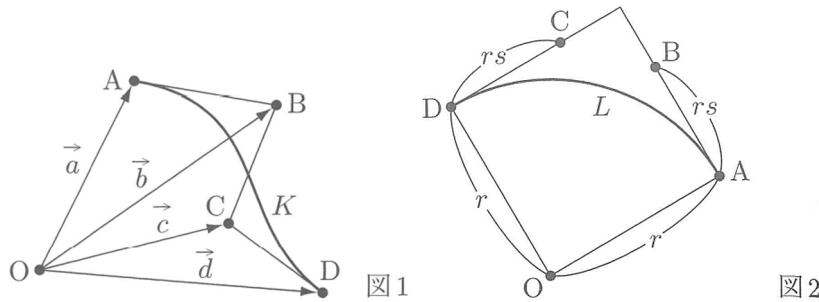


2015年工学部第2問

2 図1が示すように、平面上に互いに異なる5点O, A, B, C, Dがある. ただし, Oは原点であり, 他の4点の位置ベクトルを  $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$ ,  $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$ ,  $\vec{d} = \overrightarrow{OD}$  とする. 媒介変数  $t$  ( $0 \leq t \leq 1$ ) を用いて, 線分 AB, BC, CD を  $t:1-t$  に内分する点をそれぞれ E, F, G とする. 同様に, 線分 EF, FG を  $t:1-t$  に内分する点をそれぞれ H, I とする. さらに, 線分 HI を  $t:1-t$  に内分する点を J とし,  $t$  が 0 から 1 まで変化するときの点 J の軌跡を曲線 K とする (図1参照). 以下の問いに答えよ.



- (1)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  および  $t$  を用いて位置ベクトル  $\overrightarrow{OE}$  を表せ.
- (2)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ,  $\vec{d}$  および  $t$  を用いて位置ベクトル  $\overrightarrow{OJ}$  を表せ.
- (3) 特殊な条件として, 一辺が  $r$  の正方形上に図2に示すように点 O, A, B, C, D を配置する. さらに, 中心が O で端点を A, D とする円弧を  $L$  とする. 線分 AB と線分 CD の長さはともに半径  $r$  の  $s$  倍 ( $0 \leq s \leq 1$ ) である. このとき,  $\vec{a}$ ,  $\vec{d}$  および  $s$  を用いてベクトル  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  を表せ.
- (4) (3) において,  $t = \frac{1}{2}$  のときの点 J に対応する点を特に点 M とするとき, 点 M が円弧  $L$  上にあるための条件を  $s$  の値で示せ.