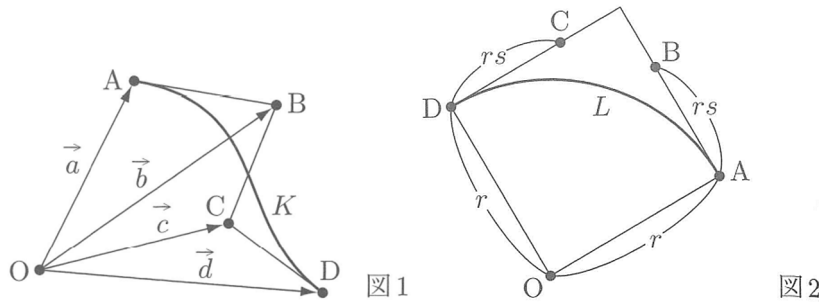


2015年工学部第2問

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 $\vec{a} = \vec{OA}$ ,  $\vec{b} = \vec{OB}$ ,  $\vec{c} = \vec{OC}$ ,  $\vec{d} = \vec{OD}$ 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  $\vec{OE}$  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  $\vec{OJ}$  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  $\vec{AB}, \vec{b}, \vec{c}$  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。