(1) 集合 X に対し，２つの二項演算 $\circ$, $\otimes$ が

(i) $\circ$ は単位元 $1_\circ$ を持つ．

(ii) $\otimes$ は単位元 $1_\otimes$ を持つ．

(iii) $(a \otimes b) \circ (c \otimes d) = (a \circ c) \otimes (b \circ d) \qquad a, b, c, d \in X.$

を満たすとする．このときこの２つの二項演算は一致し，可換かつ結合律を満たすことを示せ．
(2) G を位相群とし，e を単位元とする．(1) を利用し，基本群 $\pi_1(G, e)$ が可換であることを示せ．

Hint
２つの二項演算の内１つは基本群としての演算で，もう１つは以下で与えられるものを考えよ．v, w を e を始点とする閉路とする．

$$(v * w)(t) = v(t) \cdot_G w(t)$$

とし，$\pi_1(G, e)$ 上の二項演算 $\otimes$ を

$$[v] \otimes [w] = [v * w]$$

と定める