

4 (a) 空間内の図形について次の問いに答えよ．

- (1) $\triangle ABC$ の面積は、 $\frac{1}{2}\sqrt{|\overrightarrow{AB}|^2|\overrightarrow{AC}|^2 - (\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC})^2}$ に等しいことを示せ．ここで、 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ はベクトル \overrightarrow{AB} とベクトル \overrightarrow{AC} との内積を表す．必要ならば、2 つのベクトルのなす角のコサインと内積の関係式を用いてよい．
- (2) 右図の平行六面体 $ABCD - EFGH$ を考える． $|\overrightarrow{AB}| = |\overrightarrow{AD}| = 1$ 、 $|\overrightarrow{AE}| = 2$ とし、 $\angle FBC = \angle BCD = \frac{\pi}{2}$ 、 $\angle EAB = \theta$ とする．ここで θ は $0 < \theta < \pi$ なる定数とする．面 $EFGH$ 上に点 P をとり、点 P から辺 EF 上に垂線 PI を下ろし、点 P から辺 EH 上に垂線 PJ を下ろす． $x = |\overrightarrow{EI}|$ 、 $y = |\overrightarrow{EJ}|$ とするとき、 $\triangle ACP$ の面積を θ 、 x 、 y を用いて表せ．
- (3) 問 (2) で点 P が面 $EFGH$ 上を動くとき、 $\triangle ACP$ の面積の最小値を求めよ．