

1 $\triangle ABC$ において，等式

$$\sin A \cos^2 A + \sin B \cos^2 B = (\sin A + \sin B) \cos^2 C$$

が成り立つとき，次の問いに答えよ。ただし， A ， B ， C はそれぞれ $\angle A$ ， $\angle B$ ， $\angle C$ の大きさである。

(1) C を求めよ。

(2) 等式 $\sin A = (\sqrt{3} - 1) \sin B$ が成り立つとき， A と B を求めよ。

2 次の問いに答えよ。

(1) 和 $\sum_{k=1}^n \sin x \sin(2k-1)x$ を求めよ。

(2) $a > 1$ のとき、次の不等式を解け。

$$\log_{\sqrt[3]{a}} |x-1| \geq \log_a (x^2 - 4x + 3)$$

3

曲線 $y = |x^2 - 1|$ と 3 直線 $y = -1$, $x = a$, $x = a + 1$ で囲まれた図形の面積を $F(a)$ とする。 a が $a \geq -1$ の範囲を動くとき, 関数 $F(a)$ の極値を求め, そのグラフの概形をかけ。

4 三角形 ABC において、辺 BC の中点を D とする。線分 AD 上に点 M をとり、直線 BM と辺 AC の交点を E とし、直線 CM と辺 AB の交点を F とする。 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$ とおくとき、次の問いに答えよ。

(1) ベクトル $\overrightarrow{AD}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。

(2) $\overrightarrow{AM} = t \overrightarrow{AD}$ とするとき、ベクトル $\overrightarrow{AE}$ を t と $\vec{b}$ を用いて表せ。