

① $a - b + c = 0$ のとき, 等式 $b^2 - ab = c^2 + ca$ が成り立つことを証明せよ。

② $a > 0, b > 0$ のとき, 不等式 $\sqrt{ab} \geq \frac{2ab}{a+b}$ が成り立つことを証明せよ。

③ $a > 0, b > 0$ のとき, 不等式 $\left(1 + \frac{a}{b}\right)\left(1 + \frac{4b}{a}\right) \geq 9$ が成り立つことを証明せよ。また, 等号が成り立つ場合を調べよ。