

4  $a > 0$  を実数とする。関数  $f(t) = -4t^3 + (a+3)t$  の  $0 \leq t \leq 1$  における最大値を  $M(a)$  とする。

(1)  $M(a)$  を求めよ。

(2) 実数  $x > 0$  に対し、 $g(x) = M(x)^2$  とおく。 $xy$  平面において、関数  $y = g(x)$  のグラフに点  $(s, g(s))$  で接する直線が原点を通るとき、実数  $s > 0$  とその接線の傾きを求めよ。

(3)  $a$  が正の実数全体を動くとき、

$$k = \frac{M(a)}{\sqrt{a}}$$

の最小値を求めよ。