

[扩展提升]

已知函数 $f(x) = x - a \ln x (a \in \mathbb{R})$.

(1) 当 $a = 2$ 时, 求曲线 $f(x)$ 在 $x = 1$ 处的切线方程;

(2) 设函数 $h(x) = f(x) + \frac{1+a}{x}$, 求函数 $h(x)$ 的单调区间;

(3) 若 $g(x) = -\frac{1+a}{x}$, 在 $[1, e] (e = 2.71728 \cdots)$ 上存在一点 x_0 , 使得 $f(x_0) \leq g(x_0)$ 成立, 求 a 的取值范围.