点 (1,0) を通り傾き k の直線 l が, 放物線 $C : y = \dfrac{x^2}{2}$ と異なる 2 点 P, Q で交わるとする。ただし, 点 P の x 座標は点 Q の x 座標より小さいとする。次の各問いに答えよ。

(1) k の範囲を求めよ。

(2) 放物線 C の点 P での接線 m の傾きを $\tan\alpha$ とし, 放物線 C の点 Q での接線 n の傾きを $\tan\beta$ とする。ただし, α と β はともに 0° より大きく 180° より小さい角である。$\tan\alpha + \tan\beta$ と $\tan\alpha\tan\beta$ をそれぞれ k で表せ。

(3) $k < 0$ とする。(2) で定めた 2 直線 m と n の交点を R とする。$\angle\mathrm{PRQ} = 135^\circ$ であるとき, k の値を求めよ。

〔茨城大〕