

第1回 リスナー参加型
天下一学問会

高校レベル

問題用紙

数学（文系）

作問者：いーんちょ

問題数：大問1問

記述式

解答時間：60分

注意事項

1. 解答は専用フォームからファイルで提出すること
2. 解答は画像(png, jpg)または pdf でのみ受け付ける
3. 解答前にあらかじめ描画ツールなど必要な準備を行うこと
 - ペンタブレット等による描画、手書き答案の写真など形式は問わない
 - スマホから写真を取り込む場合、Windows PC から「スマートフォン連携アプリ」を導入しておくで時間が節約できる（推奨）
 - 解答準備時間は試験時間に含まない
 - 提出は解答時間に含まれるため、余裕を持っておくこと
4. 答案は採点者が読めるよう丁寧に書くこと

修正情報

(2023/09/07)

1. (5)の小問 B)を書き換えました。それに合わせて角度 θ の下付数字を削除しました。

修正前) 直線 m と x 軸がなす角度を θ_2 ($0^\circ < \theta_2 < 90^\circ$) とする。 $\tan(180^\circ - \theta_2)$ を a の関数で表せ。

難易度：難

目標点数

金：65 点

銀：35 点

銅：15 点

次ページより問題を掲載

数学（文系）問題

二次関数 $y = f(x) = \frac{1}{4}x^2$ について、以下の問いに答えよ。

- (1) $f(x)$ 上の点で、その微分係数が 1 となる座標 P を求めよ。またその点での接線の式を求めよ。
- (2) 点 P における接線に対する法線の式を求めよ。
- (3) a を実数とする。 $f(x)$ 上の任意の点 $(a, f(a))$ における接線に対する法線 l の式を a の関数で表せ。
- (4) 直線 $x = a$ と法線 l のなす角度を $\theta_1 (0^\circ \leq \theta < 90^\circ)$ とする。 $\tan \theta$ を a の関数で表せ。
- (5) $y > \frac{1}{4}x^2$ の領域から直線 $x = a$ で入射する光を考える。この光は放物線に到達すると、法線 l に対して同じ角度 θ で反射する。反射後の直線の式 m を求めたい。
 - A) $\tan(2\theta)$ を a の関数で表せ。
 - B) 直線 m の傾きを a の関数で表せ。
 - C) 直線 m の式を求めよ。
- (6) 直線 m は必ずある一点を通る。その点の座標を求めよ。