

平成28年度入学者選抜試験問題

理学部・物理学科

数 学

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子の本文は1ページから2ページまでです。
- 3 問題は、第1問から第2問までの2問です。
- 4 問題の解答を、それぞれ対応した番号の解答用紙に書いてください。
- 5 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁、解答用紙の汚れなどに気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 6 監督者の指示にしたがって、解答用紙に大学受験番号を正しく記入してください。
大学受験番号が正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。
- 7 解答用紙に印刷されている注意事項をよく読み、指示にしたがって解答してください。
- 8 問題を解く際の計算があれば、途中計算も解答用紙に書いてください。
- 9 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

第1問 xy 平面上に点 $A(0, \sqrt{2})$, 点 $B(0, -\sqrt{2})$ がある。点 P は

$$PB = PA + 2$$

を満たすように xy 平面上を動き、軌跡 C をえがく。以下の問いに答えよ。

(1) 軌跡 C の方程式を求め、点 P の y 座標のとりうる範囲を示せ。

(2) 軌跡 C の方程式について、導関数 $\frac{dy}{dx}$ を求めよ。

a を実数とする。曲線 $x^2 + (y - a)^2 = 9$ と軌跡 C との共有点について、以下の問いに答えよ。

(3) $a = 4$ のとき、共有点の個数を求めよ。

(4) a の値によって共有点の個数がどのように変わるか調べよ。

第2問

(1) 次の定積分を求めよ。

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{3\pi}{4}} \frac{1}{\sin x} dx$$

(2) 次の定積分を求めよ。

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{3\pi}{4}} \frac{x - \frac{\pi}{2}}{\sin x} dx$$

(3) (1), (2) の結果を用いて次の定積分を求めよ。

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{3\pi}{4}} \frac{x}{\sin x} dx$$

(4) 次の定積分を求めよ。

$$\int_{\frac{1}{e}}^1 \left(1 + \frac{1}{x}\right) \log x dx$$

(5) 次の等式を満たす関数 $f(x)$ を求めよ。

$$f(x) = \sin^2 x + 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(t) \cos t dt$$