

平成 28 年度 前期日程
入学者選抜学力検査問題

生命分子化学科・森林科学科
数 学

〔注 意〕

- 1 机上に受験票を提示しておくこと。
- 2 監督者の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
- 3 解答は必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 解答用紙に受験番号および氏名を必ず記入すること。
- 5 この冊子の問題は 3 ページからなっている。
- 6 解答用紙は 3 枚ある。
- 7 下書き用紙は 3 枚ある。
- 8 この問題冊子のうち、落丁・乱丁および印刷不鮮明な箇所があれば、手をあげて申し出ること。
- 9 この問題の内容に関する質問には答えない。
- 10 試験開始後 60 分を経過しないと退室できない。試験時間の途中で退室するときは、解答用紙を裏返して机上に置き、問題冊子、下書き用紙は持ち帰ること。

1 以下の問いに答えよ.

- (1) xy 平面上に 2 点 $A(-1, 10)$, $B(7, 2)$ があり, 点 P が x 軸上を動くものとする. $AP+BP$ が最小となるとき, P の x 座標を求めよ.
- (2) n を 18 以下の自然数とする. くじが 18 本あり, そのうち 2 本が当たりくじである. この 18 本の中から n 本を同時に引くとき, 当たりくじを 1 本以上含む確率が $\frac{1}{2}$ より大きくなる n の最小値を求めよ.
- (3) 1 分間に 8% の割合で個数が増えるバクテリアがある. このバクテリア 10 個が初めて 1000 個以上になるのは何分後か. ただし $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ とし, 答えは整数で求めよ.

(配点 70 点)

2 a_1, a_2, c_1, c_2, c_3 を実数とする. xyz 空間で, 正四面体 $OABC$ の座標が, $O(0, 0, 0)$, $A(a_1, a_2, 0)$, $B(0, 6, 0)$, $C(c_1, c_2, c_3)$ であり, $a_1 > 0, c_3 > 0$ であるとする. 動点 P は, O を出発して辺 OC 上を一定の速さで動き, 2 秒かかって C に到着する. 動点 Q は, P が出発してから最初の 1 秒間は B に静止しており, その後, 一定の速さで辺 BA 上を動き, 1 秒かかって A に到着する. このとき, 以下の問いに答えよ.

(1) a_1, a_2 の値を求めよ.

(2) c_1, c_2, c_3 の値を求めよ.

(3) P が出発してから t 秒後 ($0 \leq t \leq 2$) における $|\overrightarrow{PQ}|$ の最小値を求めよ.

(配点 60 点)

- 3 a を 0 でない実数とする. xy 平面上に 3 つの曲線 $C_1: y = x^2 + a^4$, $C_2: y = x^2$, $C_3: y = -x^2 + 2a^2x - 2a^4 + 4a$ がある.

以下の問いに答えよ.

- (1) C_1 に 1 本の接線を引き, C_2 との交点を P , Q とする. 点 P における C_2 の接線と, 点 Q における C_2 の接線との交点を R とする. 点 R の軌跡 C_4 の方程式を求めよ.
- (2) C_3 と C_4 が 2 つの交点をもつとき, a の値の範囲を求めよ.
- (3) (2) の条件を満たすとき, C_3 と C_4 で囲まれた部分の面積を a の関数と考えて $S(a)$ とする. $S(a)$ の最大値と, そのときの a の値を求めよ.

(配点 70 点)