

数 学

農学生命課程, 応用生物化学課程	}	300 点
共生環境課程, 動物科学課程		
獣医学課程		200 点

9 時 30 分 ～ 11 時 30 分 (120 分)

注 意 事 項

1. 解答開始の合図があるまで, この冊子の中を見てはいけない。
2. 問題は, [1], [2], [3], [4], [5] の 5 問である。
3. 受験者は次の通り解答すること。

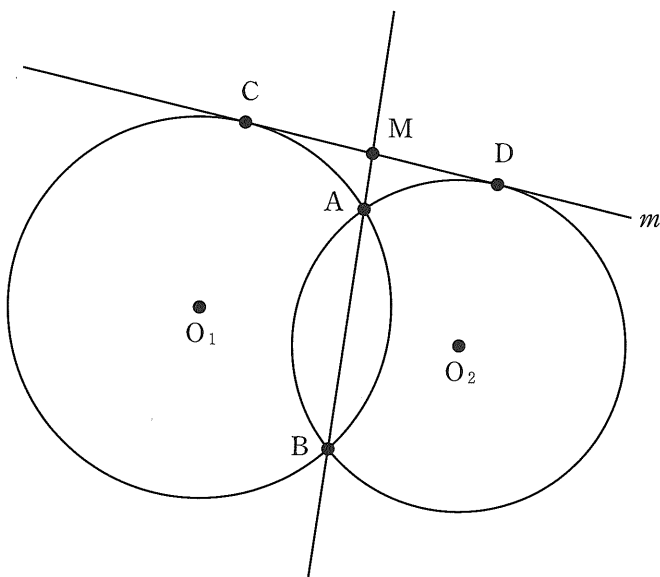
[1], [2], [3], [4], [5] の 5 問を解答すること。ただし, [3] は 2 題ある
中から 1 題を選択解答すること。
4. 解答用紙は 5 枚ある。解答は問題番号が印刷されている解答用紙に記入すること。ただし, [3] については選択した問題記号(アまたはイ)を解答用紙の ☐ の中に書き入れること。
5. 解答開始の合図があった後に, 必ず解答用紙のすべてに, 本学の受験番号を記入のこと。
6. 落丁・乱丁または印刷の不鮮明な箇所などがあった場合には, 手を挙げて申し出ること。
7. 問題冊子の余白などは適宜利用してよい。
8. 検査終了後, 問題冊子は持ち帰ること。

1 a を実数とし、関数 $f(x) = x^2 - 2ax + (2a + 1)(a - 1)$ の最小値を m とする。方程式 $f(x) = 0$ が異なる 2 つの実数解 α, β ($\alpha < \beta$) をもつとき、次の問いに答えよ。

- (1) m を a で表せ。
- (2) α, β が $\alpha < 1 < \beta$ を満たすとき、 a のとりうる値の範囲を求めよ。
- (3) a が (2) で求めた範囲を動くとき、 m のとりうる値の範囲を求めよ。

- 2 図のように、中心が O_1 , O_2 である 2 つの円が 2 点 A , B で交わっている。直線 m を 2 つの円の共通接線、接点を C , D とし、直線 AB と直線 m の交点を M とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 点 M は線分 CD の中点であることを示せ。
- (2) $\angle CMA$ が直角であるとき、2 つの円の半径は等しいことを示せ。



- 3 次の2題 ☐ア, ☐イ のうちから1題を選択し, 解答用紙の ☐ の中に選択した問題記号(アまたはイ)を記入し, 解答せよ。

☐ア ある等差数列の第 n 項を a_n とするとき,

$$a_{10} + a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} = 365, \quad a_{15} + a_{17} + a_{19} = -6$$

が成立している。このとき, 次の問いに答えよ。

- (1) この等差数列の初項と公差を求めよ。
- (2) この等差数列の初項から第 n 項までの和を S_n とするとき, S_n の最大値を求めよ。

☐イ 座標空間内に, 3点 $A(1, 2, 3)$, $B(7, -1, 9)$ および

$P(4t-6, t+1, t+5)$ がある。ただし, t は実数である。このとき, 次の問いに答えよ。

- (1) $PH \perp AB$ となるように, 直線 AB 上に点 H をとる。点 H の座標を t で表せ。
- (2) $\triangle PAB$ の面積が最小となるような t の値を求めよ。

4 曲線 $y = f(x)$ は 2 点 $(0, 0)$, $(3, 0)$ を通っている。曲線 $y = f(x)$ 上の各点 (x, y) における接線の傾きが $3x^2 - 12x + a$ で表されるとき、次の問いに答えよ。ただし、 a は定数とする。

- (1) 定数 a の値と関数 $f(x)$ を求めよ。
- (2) b を実数とすると、方程式 $f(x) = b$ の相異なる実数解の個数を求めよ。
- (3) x 軸と曲線 $y = f(x)$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

5 ある微生物は一定時間ごとに 1 回分裂して、個数が 2 倍に増えていく。この微生物 1 個を観察ケースに入れた。この微生物が観察途中で死ぬことなく増えていくとき、次の問いに答えよ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。

- (1) この微生物が 12 回分裂したときの、観察ケース内の微生物の個数を求めよ。
- (2) 観察ケース内の微生物が初めて 100 万個以上になるのは、何回分裂したときか。
- (3) 観察開始から 6 回の分裂を経るたびに、瞬時に微生物の個数を数えた後で、観察ケース内の微生物の半数を取り除くものとする。このとき、観察ケース内の微生物が初めて 100 万個以上になるのは、何回分裂した直後か。