

## 採点基準 数学 (理系)

## 【共通事項】

1. 約分の未了, 根号内の整理不備は 1 点減点
2. 分母の有理化の不備については減点なし
3. 別解の配点は解答の配点に準ずる

## 【理系】(250 点満点)

## 第 1 問 (50 点満点)

## (1) (配点 25 点)

- 接線  $l$  の方程式が求められて 4 点
- $K$  が点  $P$  で  $l$  に接する条件(解答解説の③, ④の式)を求めて 8 点(各 4 点)
- $K$  が点  $Q(2t, 2te^{2t})$  を通る条件を述べて 4 点
- 残りの計算と解答に 9 点

## (2) (配点 25 点)

- $X, Y$  を  $a, b, c$  で表して 4 点
- $X, Y$  を  $a, t$  の式 (または  $a$  を含まない  $t$  の式) で表して 4 点
- 微分係数の定義から  $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{e^{2t} - 1}{t}$  を求める方針に 4 点
- $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{e^{2t} - 1}{t} = 2$  または  $\lim_{t \rightarrow 0} a = 4$  を求めて 5 点
- $\lim_{t \rightarrow 0} X, \lim_{t \rightarrow 0} Y$  をそれぞれ求めて 8 点

## 第 2 問 (50 点満点)

- 四角形  $OABC$  が平行四辺形であることの表現( $\overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC}$ ,  $\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{CB}$ ,  $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{AB}$  のいずれか)に 5 点
- $D$  が  $O$  の  $B$  に関する対称点であることをベクトルで表して 5 点
- パラメータを用いた  $t = \frac{CP}{CA} = \frac{AQ}{AD}$  のような設定に 5 点
- 上記の設定の下,  $\overrightarrow{CP} = t \overrightarrow{CA}$ ,  $\overrightarrow{AQ} = t \overrightarrow{AD}$  として 5 点
- 3 点  $O, P, Q$  が一直線上にあることをベクトルで設定して 5 点
- $\overrightarrow{CP} = t \overrightarrow{CA}$ ,  $\overrightarrow{AQ} = t \overrightarrow{AD}$  の始点を  $O$  にした式に 5 点
- $\overrightarrow{OP}$ ,  $\overrightarrow{OQ}$  を消去して,  $\overrightarrow{OA}$ ,  $\overrightarrow{OC}$  のみの式で表して 5 点
- 残りの計算と答えに 15 点

### 第3問 (50点満点)

#### (1) (配点 24 点)

- $a_2, a_3$  をそれぞれ求めて 6 点(各 3 点)
- 一般項を予想し、数学的帰納法で示す方針を示して 6 点
- $n=1$  での成立を確認して 3 点
- $n=k$  での成立を仮定し、 $\frac{3a_{k+1}}{1-2a_{k+1}}=k+1$  を示して 6 点
- 残りの証明に 3 点

#### (2) (配点 26 点)

- ある自然数  $p$  を用いて  $p = \frac{n^4}{2n+3}$  のようにおいて 3 点
- 割り算を実行し、商と余りを求めて 9 点
- 上記の  $p$  を  $p = \frac{1}{2}n^3 - \frac{3}{4}n^2 + \frac{9}{8}n - \frac{27}{16} + \frac{\frac{81}{16}}{2n+3}$  のように表せて 5 点
- 上記の式に 16 を掛けた式に 5 点
- 残りの計算と答えに 4 点

### 第4問 (50点満点)

#### (1) (配点 19 点)

- $n$  個の球から 2 つの球を選び、その位置を交換する方法の総数に 3 点
- 1 回目の操作が終了したとき、左端と右端が赤球となる 2 つの場合を記述して 4 点(各 2 点)
- $p_1$  の値に 4 点
- 1 回目の操作が終了したとき、2 個の赤球が隣り合う 2 つの場合を記述して 4 点(各 2 点)
- $q_1$  の値に 4 点

#### (2) (配点 31 点)

- 1 回目の操作の結果で場合分けを行っていて 4 点
- 2 つの赤球が端で隣り合う場合(解答解説アとイ)、2 つの赤球が隣り合わず一方の赤球が端にある場合(解答解説ウとエ)、2 つの赤球がともに端にある場合(解答解説オ)の 3 つの場合に分けて 9 点(各 3 点)
- 上記の 3 つの場合の確率をそれぞれ求めて 15 点(各 5 点)
- 答えに 3 点

第5問 (50点満点)

(1) (配点 12点)

- $x$ のとり得る値の範囲に4点
- 角の二等分線の性質を適用できて4点
- 答えに4点

(2) (配点 38点)

- $\triangle BDC \equiv \triangle BDE$ を記述して4点
- $V$ を $x$ で表した式(解答解説の④)に10点
- 上記の $x$ の関数の増減を調べて16点
- 答えに8点