

| | |
|---------|-----------------|
| 受 験 番 号 | 志 望 学 科 ・ コ ー ス |
| | 学 科 |
| | コ ー ス |

[数学 - 1]

問題 1

曲線 C が媒介変数表示 $x = f(s)$, $y = g(s)$, $s \geq 0$ で表される. ただし $\cosh s = (e^s + e^{-s})/2$, $\sinh s = (e^s - e^{-s})/2$ を用いて

$$f(s) = s - \frac{\sinh s}{\cosh s}$$

$$g(s) = \frac{1}{\cosh s}$$

と定義する. 以下の設問に答えよ.

- (1) 定数 $b > 0$ に対して曲線 $C(b)$ が $x = f(s)$, $y = g(s)$, $0 \leq s \leq b$ で表される. $C(b)$ の長さ $\ell(b)$ を求めよ.
- (2) 点 P は時刻 0 で $x = f(0)$, $y = g(0)$ を出発して s が増える方向へ一定の速さで C 上を移動する. 時刻 $t > 0$ までに移動した経路の長さを t とする. 時刻 t における P の位置を $x = f(\varphi(t))$, $y = g(\varphi(t))$ と表すための関数 $\varphi(t)$ を求めよ.

| 受 験 番 号 | 志 望 学 科 ・ コ ー ス |
|---------|-----------------|
| | 学 科 |
| | コ ー ス |

[数学 - 2]

問題 2

次の2次曲線(a)について以下の設問に答えよ.

$$5x^2 + 2xy + 5y^2 + c = 0 \dots (a)$$

- (1) $\mathbf{x} = (x, y)^T$ として, 式(a)を $\mathbf{x}^T A \mathbf{x} + c = 0$ の形で表すときの対称行列 A を示せ.
ただし, T は転置を表す.
- (2) 行列 A の固有値を求めよ.
- (3) $P^{-1}AP$ を対角行列にする正則行列 P とそのときの対角行列 $B = P^{-1}AP$ を求めよ.
ただし, 正則行列の列ベクトルの大きさは1とする.
- (4) $\mathbf{x}' = (x', y')^T$ として設問(3)の正則行列 P を用いて $\mathbf{x} = P\mathbf{x}'$ で式(a)を座標変換して得られる $\mathbf{x}'^T B \mathbf{x}' + c = 0$ の概形を x' 軸, y' 軸と共に描け. ただし, $c = -12$ とする.

平成26年度 大阪大学基礎工学部編入学試験

[数 学] 試 験 問 題

| | |
|---------|-----------------|
| 受 験 番 号 | 志 望 学 科 ・ コ ー ス |
| | 学 科 |
| | コ ー ス |

[数学 - 3]

問題 3

1から6の目が等確率で出るさいころに関する以下の設問に答えよ.

- (1) 1つのさいころを5回振るとき, ちょうど3種類の目が出る場合は何通りあるかを求めよ.
- (2) 区別のできない5つのさいころを同時に振るとき, ちょうど3種類の目が出る場合は何通りあるかを求めよ.
- (3) さいころを振って3以上の目が出たら4点を, 2以下の目が出たら1点を得る. さいころを n 回振った時までに得た点数の合計が偶数である確率を P_n とする (ただし, n は0以上の整数とし, $P_0=1$ とする). このとき, 以下の(a)~(c)に答えよ.
 - (a) P_1, P_3 を求めよ.
 - (b) P_{n+1} を P_n で表せ.
 - (c) P_n を求めよ.