(H24 一医数 1-8)

受験番号

平成24年度

入学試験問題

数　学

注意：答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

藤田保健衛生大学医学部　一般

この試験問題には古紙100%の再生紙を使用しています。

一般

医

数

問題 1.

座標平面上の点 A を通る 2 つの曲線 C_1, C_2 の点 A における接線に対して, これらの接線のなす角 θ $\left(\text{ただし } 0 \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{2}\right)$ を点 A における 2 曲線 C_1 と C_2 のなす角と呼ぶことにする.

(i) 2 次方程式 $x^2 - 1 = ax + b$ が重解をもつとき, a と b の間に $b = \boxed{\quad (1) \quad}$ の関係式が成り立つ.

(ii) 放物線 $y = x^2 - 1$ の点 $(1, 0)$ における接線の方程式は $y = \boxed{\quad (2) \quad}$ である.

(iii) 点 $(1, 0)$ における 2 曲線 $y = x^2 - 1$ と $y = x^3 + 3x^2 - 3x - 1$ のなす角 θ に対して, $\tan\theta$ の値は $\boxed{\quad (3) \quad}$ である.

問題 2.

糸の長さ L, おもりの質量 m の振り子の振れの角 (水平面に垂直な直線と糸がなす角) の大きさを θ とすると, θ は時刻 t の関数として

$$mL\frac{d^2\theta}{dt^2} = -mg\theta \qquad (*)$$

を満たす. ただし重力加速度 g は一定とする.

(i) $\theta = a\cos(2\pi\nu t + \delta)$ (ただし ν, a, δ は定数で $\nu > 0$, $a \neq 0$) が時刻 $t = t_1$ で極大値をとり, その後初めて極小値をとる時刻を $t = t_2$ とするとき, $t_2 - t_1 = \boxed{\quad (4) \quad}$ である.

(ii) (i) の θ が $(*)$ を満たすとき, ν を求めると $\nu = \boxed{\quad (5) \quad}$ である.

(iii) (ii) の θ に対して時刻 t におけるこの振り子のエネルギー $E(t)$ を

$$E(t) = \frac{1}{2}mL^2\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2}mgL\theta^2$$

で与えるものとする. このとき $\dfrac{dE(t)}{dt} = \boxed{\quad (6) \quad}$ である.

空白ページ

問題 3.

(i) 連立 1 次方程式

$$\begin{cases} 5x - y = kx \\ 6x - 2y = ky \end{cases}$$

が $(x, y) = (0, 0)$ 以外の解をもつような k を k_1, k_2 (ただし $k_1 < k_2$) とおくと, $k_1 = \boxed{\quad (7) \quad}$, $k_2 = \boxed{\quad (8) \quad}$ である.

(ii) (i) で求めた k_1 に対して $(x, y) = (1, a)$, k_2 に対して $(x, y) = (b, 1)$ が各々上の連立 1 次方程式を満たすとき, 行列 A と P を

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}, \qquad P = \begin{pmatrix} 1 & b \\ a & 1 \end{pmatrix}$$

とおくと $P^{-1}AP = \boxed{\quad (9) \quad}$ となる. これより自然数 n に対して $A^n = \boxed{\quad (10) \quad}$ である.

(iii) 自然数 n に対して漸化式

$$\begin{cases} a_{n+1} = 5a_n - b_n \\ b_{n+1} = 6a_n - 2b_n \end{cases}, \qquad a_1 = 1, b_1 = 2$$

を満たす数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ の一般項を求めると, $a_n = \boxed{\quad (11) \quad}$, $b_n = \boxed{\quad (12) \quad}$ である.

空白ページ

問題４.

次は，下図で示されたような原子力発電所等でみられる冷却塔のモデルである．

$$f(x) = \frac{x-3}{2} + \frac{2}{x-5}, \qquad 0 \leqq x \leqq \frac{7}{2}$$

とするとき $y = f(x)$ のグラフを x 軸のまわりに 1 回転させてできる図形を考える．

(i) $f(x)$ は $x = \boxed{\quad (13) \quad}$ において最大値 $\boxed{\quad (14) \quad}$ をとり，$x = \boxed{\quad (15) \quad}$ において最小値 $\boxed{\quad (16) \quad}$ をとる．

(ii) この図形の内部の体積は $\boxed{\quad (17) \quad}$ である．

藤田保健衛生大学
医学部 一般

受 験 番 号

数 学 解答用紙

問題 1

(1)		(2)	
(3)			

問題 2

(4)		(5)	
(6)			

問題 3

(7)		(8)	
(9)		(10)	
(11)		(12)	

問題 4

(13)		(14)	
(15)		(16)	
(17)			