# 数学

●工学部（電子情報工学科／電気工学科）
●情報工学部（情報工学科／情報通信工学科）

（3教科型選抜・2月9日実施分）

（解答：63ページ）

（解答はすべて，別紙解答用紙の解答欄に記入せよ。）

**1** 次の $\boxed{\phantom{00}}$ にあてはまる数または式を記入せよ。

(1) $a=\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{5}$，$b=\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5}$ とするとき，$ab$ の値は $\boxed{①}$ であり，$\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}$ の値は $\dfrac{\boxed{②}}{6}$ である。

(2) $m$ は定数とし，$x$ の2次関数 $y=x^2-2mx+4m$ の最小値を $\ell$ とする。$m=\boxed{③}$ のとき $\ell$ は最大となり，そのときの $\ell$ の値は $\boxed{④}$ である。

(3) 8進法で表された数 $2024_{(8)}$ を10進法で表すと $\boxed{⑤}$ である。10進法で表された数2024を8進法で表すと $\boxed{⑥}$ である。

(4) 5個の数字0，1，2，3，4から異なる4個を選んで作る4桁の整数のうち，2000以上の数は $\boxed{⑦}$ 個ある。また，5個の数字0，1，2，3，4から異なる4個を選んで作る4桁の整数のうち，6の倍数は $\boxed{⑧}$ 個ある。

(5) 不等式 $\log_{\frac{1}{3}}(5x+1) \geqq -\log_{\frac{1}{3}}(2x+3)-1$ の解は $\boxed{⑨} < x \leqq \boxed{⑩}$ である。

**2** 次の $\boxed{\phantom{00}}$ にあてはまる数または式を記入せよ。

(1) $a$，$b$ は整数とする。$a$ を11で割ると2余り，$b$ を11で割ると6余る。このとき，$a+b$ を11で割ったときの余りは $\boxed{①}$ であり，$ab$ を11で割ったときの余りは $\boxed{②}$ である。

(2) 48と2024の最大公約数は $\boxed{③}$ であり，最小公倍数は $\boxed{④}$ である。

(3) 1から24までの24個の自然数の積 $A=1\cdot 2\cdot\cdots\cdots\cdot 24$ を素因数分解したとき，素因数2の個数は $\boxed{⑤}$ である。また，$A$ を計算すると末尾には0が連続して $\boxed{⑥}$ 個並ぶ。

**3** $f(x)=x^3+6x^2+9x+20$ について，次の問いに答えよ。

(1) 曲線 $y=f(x)$ 上の点 $(a,\ f(a))$ における曲線の接線の傾きが負となるような $a$ の値の範囲を求めよ。

(2) 関数 $f(x)$ の極値を求めよ。

(3) 曲線 $y=f(x)\ (-2 \leqq x \leqq 1)$ と $x$ 軸，および2直線 $x=-2$，$x=1$ で囲まれた部分の面積 $S$ を求めよ。

**4**　選択問題（次の［A］，［B］のいずれか一つを選び解答せよ。）

［A］　数列 $\{a_n\}$ の一般項が $a_n = (4n^2 + 2n + 7)\,5^{n-1}$ のとき，

$$S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k$$

とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1)　$S_2$ と $S_3$ の値を求めよ。

(2)　$b$，$c$，$d$ は定数とし，$f(x) = (bx^2 + cx + d)\,5^x$ とする。すべての自然数 $k$ に対して $f(k) - f(k-1) = a_k$ となる $b$，$c$，$d$ の値を求めよ。

(3)　$S_n$ を $n$ の式で表せ。

［B］　$a$ は正の定数とし，$f(x) = xe^{-ax^2}$ とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1)　関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ。

(2)　関数 $f(x)$ の極値を求めよ。

(3)　定積分 $\int_0^1 f(x)\,dx$ の値が $\dfrac{1}{4a}$ となるとき，$a$ の値を求めよ。



# 数学

●工学部（生命環境化学科／知能機械工学科）
●情報工学部（情報システム工学科／情報マネジメント学科）
●社会環境学部（社会環境学科）
（3教科型選抜・2月10日実施分）

（解答：65ページ）

この科目には解説動画があります。

（解答はすべて，別紙解答用紙の解答欄に記入せよ。）

**1**　次の $\boxed{\phantom{00}}$ にあてはまる数または式を記入せよ。

(1)　整数 $n$ が $n \leqq \dfrac{\sqrt{5}-3}{\sqrt{5}+2} < n+1$ を満たすとき，$\dfrac{\sqrt{5}-3}{\sqrt{5}+2} - n = a + b\sqrt{5}$ と表すと，$a = \boxed{①}$，$b = \boxed{②}$ である。ただし，$a$，$b$ は有理数とする。

(2)　$a$ は 0 でない定数とする。$x$ の 2 次関数 $y = ax^2 - 4ax + a^2 + 4a - 1$ のグラフの頂点の座標は $\boxed{③}$ である。この 2 次関数の最大値が 8 であるとき，$a = \boxed{④}$ である。

(3)　等式 $14x - 9y = 2$ を満たす整数 $x$，$y$ の組のうち，$x$ が正で最小のものは $(x,\ y) = \boxed{⑤}$ である。また，14 で割ると 5 余り，9 で割ると 7 余る自然数 $n$ を 126 で割ったときの余りは $\boxed{⑥}$ である。

(4)　A，B の 2 つの袋があり，A には赤球 2 個と青球 3 個，B には赤球 3 個と青球 2 個が入っている。A の袋から同時に 2 個の球を取り出すとき，取り出した 2 個の球の中に青球が少なくとも 1 個含まれている確率は $\boxed{⑦}$ である。A の袋から球を 1 個，B の袋から球を 1 個の合計 2 個を取り出すとき，取り出した 2 個の球が同じ色である確率は $\boxed{⑧}$ である。

(5)　関数 $y = -\dfrac{\sqrt{3}}{3}\sin\dfrac{x}{3} + \cos\dfrac{x}{3}$ の周期のうち，正で最小のものは $\boxed{⑨}$ である。また，関数 $y = -\dfrac{\sqrt{3}}{3}\sin\dfrac{x}{3} + \cos\dfrac{x}{3}$ $(-\pi \leqq x \leqq \pi)$ の最大値は $\boxed{⑩}$ である。

## 2

次の $\boxed{\phantom{00}}$ にあてはまる数または式を記入せよ。

$m$ は 0 でない定数とする。

(1) 2 次方程式 $mx^2 - mx + 2 = 0$ が異なる 2 つの実数解をもつとき，$m$ のとりうる値の範囲は $m < \boxed{①}$，$\boxed{②} < m$ である。

(2) 2 次方程式 $mx^2 - mx + 2 = 0$ が異なる 2 つの正の解をもつとき，$m$ のとりうる値の範囲は $m > \boxed{③}$ である。

(3) 2 次方程式 $mx^2 - mx + 2 = 0$ が正の解と負の解をもつとき，$m$ のとりうる値の範囲は $m < \boxed{④}$ である。

(4) 2 次方程式 $mx^2 - mx + 2 = 0$ が異なる 2 つの実数解をもち，そのうち 1 つの解が $-1$ より小さいとき，$m$ のとりうる値の範囲は $\boxed{⑤} < m < \boxed{⑥}$ である。

## 3

$f(x) = -x^2 + 4x - 1$ について，次の問いに答えよ。

(1) 曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(a,\ f(a))$ における曲線の接線の方程式を求めよ。

(2) 曲線 $y = f(x)$ に点 $(3,\ 6)$ から引いた 2 つの接線の方程式と，その接点の座標を求めよ。

(3) (2) で求めた 2 つの接線と曲線 $y = f(x)$ で囲まれた部分の面積 $S$ を求めよ。



## 4

選択問題（次の［A］，［B］のいずれか一つを選び解答せよ。）

［A］ 数列 $\{a_n\}$ は等比数列とし，その公比 $r$ は 1 でない正の実数とする。また，$S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k$ とし，$S_2 = 8$，$S_4 = 10\,S_2$ とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の初項 $a_1$ と公比 $r$ を求めよ。

(2) $S_n > 2024$ を満たすような $n$ のうち最小のものを求めよ。

(3) $p < q$ とする。数列 $\{a_n\}$ の第 $p$ 項から第 $q$ 項までの和が $3^4(3^{2024} - 1)$ であるとき，$p$，$q$ を求めよ。

［B］ $0 \leqq t \leqq \pi$ とする。$xy$ 平面上の曲線 $y = \cos\dfrac{x}{2}$ $(0 \leqq x \leqq \pi)$ と 3 直線 $y = \cos\dfrac{t}{2}$，$x = 0$，$x = \pi$ で囲まれた図形の面積を $S(t)$ とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1) $t = \pi$ のとき，曲線 $y = \cos\dfrac{x}{2}$ $(0 \leqq x \leqq \pi)$ と 2 直線 $y = \cos\dfrac{t}{2}$，$x = 0$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

(2) $S(t)$ を $t$ の式で表せ。

(3) $S(t)$ の最大値と最小値を求めよ。