

# E 1 数 学

この冊子は、数学の問題で 1 ページより 5 ページまであります。

## [注 意]

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 監督者から受験番号等記入の指示があったら、解答用紙に志望学科と受験番号を記入してください。また、解答用マークシートには受験番号と氏名を記入し、さらに受験番号と志望学科をマークしてください。
- (3) 解答は、所定の解答用紙に記入したもの及び解答用マークシートにマークしたものだけが採点されます。
- (4) 解答用マークシートについて
  - ① 解答用マークシートは、絶対に折り曲げてはいけません。
  - ② マークには黒鉛筆(H B または B)を使用してください。指定の黒鉛筆以外でマークした場合、採点できないことがあります。
  - ③ 誤ってマークした場合は、消しゴムで丁寧に消し、消しきずを完全に取り除いたうえ、新たにマークしてください。
  - ④ 解答欄のマークは、横 1 行について 1 箇所に限ります。2 箇所以上マークすると採点されません。あいまいなマークは無効となるので、はつきりマークしてください。
  - ⑤ 解答用マークシート上部に記載されている解答上の注意事項を、必ず読んでから解答してください。
- (5) 試験開始の指示があったら、初めに問題冊子のページ数を確認してください。ページの落丁・乱丁、印刷不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- (6) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰ってください。





問題 1 の解答は解答用マークシートにマークしなさい。

1 次の文章中の [ア] から [口] までに当てはまる数字 0 ~ 9 を求めて、解答用マークシートの指定された欄にマークしなさい。ただし、分数は既約分数として表しなさい。なお、[オ] [カ] などは既出の [オ] [カ] を表す。

(40 点、ただし数学科は 60 点)

(1) 1 つの袋に、[S], [T], [U] の 3 種類のカードがそれぞれ  $s$  枚、 $t$  枚、 $u$  枚ずつ入っている。ただし  $s, t, u$  は 3 以上の整数である。この袋からカードを 1 枚ずつ 3 枚取り出して、取り出した順に並べる。ただし、取り出したカードはもとに戻さない。次のことが成り立っているとする。

(i) 1 枚目のカードが [T] となる確率は  $\frac{1}{6}$  である。

(ii) 1 枚目のカードが [T] で、かつ、2 枚目のカードが [T] となる確率は  $\frac{1}{39}$  である。

(iii) 並べたカードが 1 枚目から順に [T] [U] [S] となる確率は  $\frac{1}{40}$  である。

(iv) 並べたカードが [S] [S] [S] となる確率は  $\frac{1}{8}$  より大きい。

このとき、(i), (ii) より

$$t = [\text{ア} \mid \text{イ}], s + u = [\text{ウ} \mid \text{エ}]$$

であることがわかる。さらに (iii) より

$$(s, u) = ([\text{オ} \mid \text{カ}], [\text{キ} \mid \text{ク}]) \text{ または } (s, u) = ([\text{ケ} \mid \text{コ}], [\text{サ} \mid \text{シ}])$$

であることがわかる。ただし [オ] [カ] < [ケ] [コ] とする。さらに (iv) より

$$(s, u) = ([\text{ス} \mid \text{セ}], [\text{ソ} \mid \text{タ}])$$

であることがわかる。

右のページは白紙です。

THE INFLUENCE OF THE ENVIRONMENT ON THE GROWTH OF PLANTS

By J. R. DODD, JR., and C. E. COOPER, JR.  
Department of Botany, University of Florida, Gainesville, Florida

(Received January 15, 1957; revised April 15, 1957)

**SUMMARY.** The growth of plants is influenced by many factors, some of which are environmental. These factors may be grouped into three categories: (1) climatic factors, (2) soil factors, and (3) biotic factors.

The climatic factors include temperature, light, water, and air. The soil factors include mineral composition, organic matter, texture, and drainage. The biotic factors include other plants, animals, and microorganisms.

The influence of these factors on plant growth is discussed, and the results of experiments are presented. The results show that all three categories of factors influence plant growth, and that the magnitude of the influence varies with the species and the environment.

The results also show that the influence of the environmental factors on plant growth is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

The results of the experiments are summarized, and the conclusions are drawn. The conclusions are that the environmental factors influence plant growth, and that the influence is often complex and may be either positive or negative, depending on the species and the environment.

(2)  $n$  を 1 以上の整数,  $e$  を自然対数の底とする。関数

$$f_n(x) = \left(\frac{x}{6}\right)^n e^{n-x} \quad (x \geq 0)$$

を考えると,  $f_n(x)$  の  $x \geq 0$  での最小値は  である。また,  $f_n(x)$  の  $x \geq 0$  での最大値は,  $n = 1$  のとき   
 テ,  $n = 2$  のとき   
 ナ,  $n = 3$  のとき   
 又 と  
なる。次に関数

$$g_n(x) = \sin\left(\frac{x}{6}e^{1-\frac{x}{n}}\right) \quad (x \geq 0)$$

$$h_n(x) = \frac{x}{6}e^{1-\frac{x}{n}} \quad (x \geq 0)$$

を考える。 $h_n(x)$  の  $x \geq 0$  での最小値は  ネ であり, 最大値は   
 ハ  $n$  である。

したがって,  $g_n(x)$  の  $x \geq 0$  での最小値が  $-1$  かつ最大値が  $1$  となるような最小の  $n$  は  ヒ  フ である。

右のページは白紙です。



(3) 座標平面上の 2 点  $P(3, 0)$ ,  $Q(2 \cos \theta, 2 \sin \theta)$  ( $0 \leq \theta < \pi$ ) について,

$d$  を原点  $(0, 0)$  と直線  $PQ$  の距離とすると,

$$d^2 = \frac{\boxed{\text{ヘ}} \boxed{\text{ホ}} \sin^2 \theta}{\boxed{\text{マ}} \boxed{\text{ミ}} - \boxed{\text{ム}} \boxed{\text{メ}} \cos \theta}$$

である。 $d^2$  は  $\cos \theta = \frac{\boxed{\text{モ}}}{\boxed{\text{ヤ}}}$  のとき最大値  $\boxed{\text{ユ}}$  をとり, このとき直線  $PQ$  の方程式は

$$y = -\frac{\boxed{\text{ヨ}}}{\boxed{\text{ラ}}} \sqrt{\boxed{\text{リ}}} x + \frac{\boxed{\text{ル}}}{\boxed{\text{レ}}} \sqrt{\boxed{\text{ロ}}}$$

である。

右のページは白紙です。



問題 **2** の解答は白色の解答用紙に記入しなさい。

**2** 実数  $a, b$  に対し、関数  $f(x)$  を

$$f(x) = x^3 + ax + b$$

と定め、座標平面において曲線  $C : y = f(x)$  と、 $C$  上の点  $P(t, f(t))$  を考える。ただし、 $t \neq 0$  とする。直線  $\ell$  は点  $P$  を通り、 $P$  と異なる点  $Q$  で曲線  $C$  と接しているとする。さらに、直線  $\ell'$  は点  $Q$  を通り、 $Q$  と異なる点  $R$  で曲線  $C$  と接しているとする。

- (1) 点  $Q$  の  $x$  座標  $q$  を、 $t$  を用いて表せ。また、直線  $\ell$  の傾き  $m$  と  $y$  切片  $k$  を、 $t, a, b$  を用いて表せ。
- (2)  $t > 0$  の場合に、 $x \geq 0$  において、曲線  $C$ 、直線  $\ell$ 、 $y$  軸で囲まれた図形の面積を  $S_1$  とおく、 $x \leq 0$  において、曲線  $C$ 、直線  $\ell$ 、 $y$  軸で囲まれた図形の面積を  $S_2$  とおく。 $S_1, S_2$  を、それぞれ  $t$  を用いて表せ。
- (3) 直線  $\ell'$  の方程式が  $y = 0$  のとき、 $a, b$  を、それぞれ  $t$  を用いて表せ。

(30 点、ただし数学科は 45 点)

右のページは白紙です。



問題 3 の解答はクリーム色の解答用紙に記入しなさい。

3 座標平面において、行列  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  の表す1次変換により、点  $(1, 2)$  が点  $(3, 5)$  に移され、点  $(1, 1)$  が直線  $y = x$  上に移されるとする。さらに  $ad - bc = 4$  とする。

(1)  $A$  を求めよ。

数列  $\{x_n\}$ ,  $\{y_n\}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) を

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x_{n+1} \\ y_{n+1} \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

によって定める。

(2)  $y_n - x_n$  を  $n$  を用いて表せ。

(3)  $\frac{x_n}{2^n}$  を  $n$  を用いて表せ。

(4)  $x_n$  と  $y_n$  を  $n$  を用いて表し、 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{y_n}{x_n}$  を求めよ。

(30点、ただし数学科は45点)

右のページは白紙です。

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

### （一）政治上

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：

（一）政治上：（二）經濟上：（三）社會上：

（一）政治上：

（二）經濟上：

（三）社會上：

（一）政治上：

（二）經濟上：