

試験問題作成用 L^AT_EX マクロ

L^AT_EX macro to create examinations

倉田 久靖**
Hisayasu KURATA

概要

試験問題を作成する際、体裁を整えるために自作の L^AT_EX マクロを用いている。この L^AT_EX マクロについて解説する。

試験問題の作成に Microsoft Word などを用いる場合も多いと思うが、数学の試験は数式が多いため、Word では満足なものが作成できない。そこで、数式作成に強い L^AT_EX を用いるのは自然な発想である。また、試験問題を作成する際、その様式は毎回同じであるから、一度定型を作成しておけば、問題の作成に専念できる。そこで、その定型を作成するのであるが、L^AT_EX の場合

はマクロを組む必要があり、多少敷居の高いところがあるのが事実である。本稿の目的は、筆者の作成した試験問題作成用 L^AT_EX マクロの解説をすることで、その敷居を少しでも低くすることである。

では実際の試験問題作成用 L^AT_EX マクロを見て頂こう。左端の数字は説明のための行番号で、実際には付いていない。

```
1 \newif\if 下書\下書 true%\下書 false
2 \newif\if 間隔\間隔 true\間隔 false
3 \newif\if 問題\問題 true\問題 false
4 \newif\if 解答\解答 true\解答 false
5 \newif\if 解説\解説 true\解説 false
6 \def\ファイル{123}
7 %%%%%%%%%%%
8 \documentclass[a4paper,twocolumn,12pt,fleqn,twoside]{jarticle}
9 \usepackage{compre}
10
11 \renewcommand{\labelenumi}{\textbf{\arabic{enumi}.}}
12 \renewcommand{\labelenumii}{(\arabic{enumii})}
13
14 \setlength{\abovedisplayskip}{0pt}
15 \setlength{\belowdisplayskip}{0pt}
16
17 \everymath{\displaystyle}
18 \setlength{\mathindent}{0pt}
19 \pagestyle{empty}
20
21 \if 下書
```

* 原稿受理 平成 20 年 11 月 28 日

** 一般科目

```

22 \makeatletter
23 \def\@oddhead{
24 {\Large\textbf{\kamoku}}}
25 \hfill
26 {\scriptsize{ (\kumi )
27 \hfill
28 (\hiduke)
29 \hfill
30 No.\thepage}}
31 \hfill\hfill\hfill
32 学籍番号\underline{\hspace{5zw}}
33 氏名\underline{\hspace{10zw}}
34 }
35 \def\@evenhead{
36 \hfill
37 {\scriptsize{ (\kumi )
38 \hfill
39 (\hiduke)
40 \hfill
41 No.\thepage}}
42 \hfill\hfill\hfill
43 学籍番号\underline{\hspace{5zw}}
44 氏名\underline{\hspace{10zw}}
45 }
46 \makeatother
47
48 \newcommand{\kaitou}[2]{}
49 \newcommand{\kijun}[1]{}
50 \newcommand{\問題 newpage}{}
51
52 \fi%下書
53
54 \if 間隔
55 \makeatletter
56 \def\@oddhead{
57 {\Large\textbf{\kamoku}}}
58 \hfill
59 {\scriptsize{ (\kumi )
60 \hfill
61 (\hiduke)
62 \hfill
63 No.\thepage}}
64 \hfill\hfill\hfill
65 学籍番号\underline{\hspace{5zw}}
66 氏名\underline{\hspace{10zw}}

```

```

67 }
68 \def\@evenhead{
69 \hfill
70 {\scriptsize{ (\kumi )
71 \hfill
72 (\hiduke)
73 \hfill
74 No.\thepage}}
75 \hfill\hfill\hfill
76 学籍番号\hrule{\hspace{5zw}}
77 氏名\hrule{\hspace{10zw}}
78 }
79 \makeatother
80
81 \newcommand{\kaitou}[2]{\newcount\cnt\advance\cnt by#1\multiply\cnt by8\vspace*{\cnt truemm}}
82 \newcommand{\kijun}[1]{}
83 \newcommand{\問題 newpage}{\hrule\newpage}
84
85 \fi%間隔
86
87 \if 問題
88 \makeatletter
89 \def\@oddhead{
90 {\Large{\textbf{\kamoku}}}
91 \hfill
92 {\scriptsize{ (\kumi )
93 \hfill
94 (\hiduke)
95 \hfill
96 No.\thepage
97 }}
98 \hfill\hfill\hfill
99 学籍番号\hrule{\hspace{5zw}}
100 氏名\hrule{\hspace{10zw}}
101 }
102 \def\@evenhead{
103 \hfill
104 {\scriptsize{ (\kumi )
105 \hfill
106 (\hiduke)
107 \hfill
108 No.\thepage
109 }}
110 \hfill\hfill\hfill
111 学籍番号\hrule{\hspace{5zw}}

```

```

112 氏名\underline{\hspace{10zw}}
113 }
114 \makeatother
115
116 \newcommand{\kaitou}[2]{\vspace*{\stretch{#1}}}
117 \newcommand{\kijun}[1]{}
118 \newcommand{\問題 newpage}{\newpage}
119
120 \fi%問題
121
122 \if 解答
123 \makeatletter
124 \def\@oddhead{
125 {\Large{\textbf{\kamoku}解答}}
126 \hfill
127 {\scriptsize{(\kumi)}}
128 \hfill
129 (\hiduke)
130 \hfill
131 No.\thepage
132 }}
133 \hfill\hfill\hfill
134 }
135 \def\@evenhead{
136 \hfill
137 {\scriptsize{(\kumi)}}
138 \hfill
139 (\hiduke)
140 \hfill
141 No.\thepage
142 }}
143 \hfill\hfill\hfill
144 }
145 \makeatother
146
147 \newcommand{\kaitou}[2]{\begin{itembox}[1]{解答}#2\end{itembox}}
148 \newcommand{\kijun}[1]{}
149 \newcommand{\問題 newpage}{\newpage}
150
151 \fi%解答
152
153 \if 解説
154 \makeatletter
155 \def\@oddhead{
156 {\Large{\textbf{\kamoku}採点基準}}

```

```

157 \hfill
158 {\scriptsize{ (\kumi )
159 \hfill
160 (\hiduke)
161 \hfill
162 No.\thepage}}
163 \hfill\hfill\hfill
164 }
165 \def\@evenhead{
166 \hfill
167 {\scriptsize{ (\kumi )
168 \hfill
169 (\hiduke)
170 \hfill
171 No.\thepage}}
172 \hfill\hfill\hfill
173 }
174 \makeatother
175
176 \newcommand{\kaitou}[2]{\begin{itembox}[1]{解答}\small{#2}\end{itembox}}
177 \newcommand{\kijun}[1]{\text{\color{red}\begin{tiny}#1\end{tiny}}}
178 \newcommand{\問題 newpage}{\newpage}
179
180 \fi%解説
181
182 \begin{document}\sloppy
183
184 \input{\ファイル}
185 \end{document}

```

上から順に解説しよう。第 1 ~ 5 行で真偽値を定義し、これにより条件分岐を行う。`\newif`は下書で`if`下書なる条件を作成する。`\下書 true`はその値を真に、`\下書 false`はその値を偽にするコマンドである。ここでは、`\下書 true`で値を真にしている。その後の`%`は、それ以後をコメントにする、すなわち読み込まれなくするため、`\下書 false`には効果がない。同様に第 2 行は`\if`間隔を定義し、`\間隔 true`で値が真にしている。ところがその直後に`\間隔 false`で値が偽になっている。ここは

```
\newif\if間隔\間隔 false
```

だけでも結果は同じであるが、真偽値の切り替えのために多くを記述し直すのは大変なので、両方記述しておき、真にしたい部分のみ`%`で`~ false`を無効にする方法をとっている。

第 6 行は`\ファイル`を定義している。ここで実際の問題ファイルを指定する。また、このファイル中で、`\kamoku`・`\kumi`・`\hiduke`を定義する。これらは、それぞれ、科目名・学年学科等・日程（前期中間など）を指定する。以下で例示するため、「123」なる名前のファイルが次のものとしよう。もちろん科目名等は実在のものとは何ら関係がない。

```

\def\kamoku{数学 I}
\def\kumi{1 年}
\def\hiduke{前期中間}
%%

```

\kijun{\fbox{カッコがない、等号が無いなどは1問につき1点減点}}

\begin{enumerate}

\item 次の計算をせよ . {\scriptsize{(各10点)}}

\begin{enumerate}

\item $1+2$

\kaitou{1}{3}\kijun{部分点なし}}

\item $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt[3]{x}} dx$

\kaitou{7}{\vspace{-2zw}}

\begin{align*}

\text{与式}

$\lim_{a \rightarrow 0} \int_a^1 \frac{1}{\sqrt[3]{x}} dx$ \kijun{必須. 2点} \\

$\lim_{a \rightarrow 0} \left[\frac{3}{2} x^{2/3} \right]_a^1$ \kijun{5点} \\

$\lim_{a \rightarrow 0} \frac{3}{2} \left(1 - a^{2/3} \right)$ \kijun{8点} \\

$\frac{3}{2}$

\end{align*}

\end{enumerate}

\問題 newpage

\item 次の計算をせよ . {\scriptsize{(各10点)}}

\begin{enumerate}

\item $2+3$

\kaitou{1}{5}\kijun{部分点なし}}

\item $\sin 105^\circ$

\kaitou{5}{\vspace{-2zw}}

\begin{align*}

\text{与式}

$\sin(60^\circ + 45^\circ)$ \kijun{2点} \\

$\sin 60^\circ \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \sin 45^\circ$ \kijun{5点} \\

$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$ \kijun{8点} \\

$\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

\end{align*}

\end{enumerate}

\問題 newpage

\item 次の計算をせよ . {\scriptsize{(各10点)}}

\begin{enumerate}

\item $6 \div 2$

\kaitou{1}{3}\kijun{部分点なし}}

```

\item $\log _2 8$
\kaitou{4}{\vspace{-2zw}}
\begin{align*}
\text{与式}
&= \log _2 2^3 \text{\kijun{2点}} \\
&= 3 \log _2 2 \text{\kijun{5点}} \\
&= 3 \times 1 \text{\kijun{8点}} \\
&= 3
\end{align*}

\end{enumerate}

\問題 newpage
\item 次の計算をせよ . {\scriptsize{(各10点)}}
\begin{enumerate}
\item $2 \times 3$
\kaitou{1}{\$6$\kijun{部分点なし}}

\item $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$
\kaitou{7}{サラスの方法により}
\begin{align*}
\text{与式}
&= 1 \cdot 3 \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \cdot 4 \\
&\quad - 1 \cdot 4 \cdot 4 - 2 \cdot 2 \cdot 5 - 3 \cdot 3 \cdot 3 \text{\kijun{5点}} \\
&= 0
\end{align*}

【別解】
\begin{align*}
\text{与式}
&= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \quad \text{\scalebox{0.5}{\text{第3行}-\text{第2行}}}} \text{\kijun{2点}} \\
&= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \quad \text{\scalebox{0.5}{\text{第2行}-\text{第1行}}}} \text{\kijun{4点}} \\
&= 0 \quad \text{\scalebox{0.5}{\text{第2行と第3行が等しいから}}}
\end{align*}

\end{enumerate}

\問題 newpage
\end{enumerate}
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

再び、試験問題作成用 L^AT_EX マクロの解説に戻る。

第8行で\documentclass およびオプションを指定

している。試験は2段組みで作成するため twocolumn を、また、別行立ての数式も左寄せにするため fleqn

を指定している。さらに、表ページと裏ページでヘッダなどを換えるため twoside を指定している。

第 9 行では自作ファイル `compre` を読み込んでいる。このファイルでは、読み込むパッケージや版面の大きさ等を指定しているが、本稿の目的に直接関わらないので省略する。

第 11・12 行では、`enumerate` 環境のラベルを変更している。すなわち、大問の番号に相当する第 1 階層のラベルは、太字のアラビア数字にし、小問の番号に相当する第 2 階層のラベルは括弧付きのアラビア数字にしている。

第 14・15・18 行は版面データの追加分である。

第 17 行は、全ての数式を別行立てと同じ表記にする設定である。例えば、文中の分数を単に $\frac{2}{3}$ と記述すれば、標準では $\frac{2}{3}$ のようになるが、ここの設定では $\frac{2}{3}$ となる。

第 19 行では `\pagestyle` を `empty` にすることで、後で指定するヘッダ・フッタ以外のものは現れないようにしている。

第 21~52 行は、`\if` 下書が真のときのみ読み込まれる部分である。すなわち「下書モード」のときのコマンド等の定義である。第 22・46 行は、その間の `@` を普通の文字として扱うコマンドである。通常 `@` は特殊文字として扱われるので、`@` を含むコマンド等を使うときは、これらで挟む必要がある。

第 12~34 行は奇数ページのヘッダの定義である。左端から順に、大きな太字(実際はゴシック体)の `\kamoku`、小さな括弧付きの `\kumi`、標準の大きさの括弧付きの `\hiduke`、「No.」とページ番号、「学籍番号」およびその記述欄、「氏名」およびその記述欄を並べている。なお、`\hfill` は、その行の中で同じ間隔を空けるので、ページ番号と「学籍番号」の間は、`\kamoku` と `\kumi` の間と比較して 3 倍の間隔がある。また、学籍番号の記述欄は、5 文字分の空白にアンダーラインを付けている。

続いて第 35~45 行は偶数ページのヘッダの定義である。左端の `\kamoku` がないだけで、後は奇数ページのヘッダと同じである。

第 48・49・50 行では、それぞれ `\kaitou`・`\kijun`・`\問題 newpage` を何もしないコマンドとして定義している。

以上の「下書モード」で「123」をコンパイルしたときの結果を図 1 に示す。これは、問題の内容を確認するモードである。

続いて、第 54~85 行は、「間隔モード」のときのコ

マンド等の定義である。第 55~79 行はヘッダの定義であり、「下書モード」のときと同じであるので省略する。

第 81 行では、`\kaitou` コマンドを定義している。`\kaitou` コマンドは、2 つの引数を取り、第 1 引数は解答欄の広さ、第 2 引数は実際の解答である。まず `\newcount\cnt` でカウンタ `\cnt` を定義する。この時点では値は 0 である。続いて `\advance\cnt by#1` で値を第 1 引数と同じにし、更に `\multiply\cnt by8` で値を 8 倍にしている。そして `\vspace*{\cnt trueemm}` で、その長さ(単位は mm)の空白を取っている。すなわち、第 1 引数が 1 なら空欄は 8mm、第 1 引数が 3 なら空欄は 24mm などとなる。

第 81 行では、`\問題 newpage` コマンドを定義している。まず、`\hrule` で版面一杯に横線を引き、`\newpage` で改段または改ページを行う。

以上の「間隔モード」で「123」をコンパイルしたときの結果を図 2 に示す。これは、問題の分量を確認するモードである。最終的に 2 ページにするのなら、このモードで 2 ページに収まるよう分量を調整する。

続いて、第 87~120 行は、「問題モード」のときのコマンド等の定義である。第 88~114 行はヘッダの定義であり、「下書モード」のときと同じであるので省略する。

第 116 行では、`\kaitou` コマンドを定義している。まず `\stretch` コマンドは、引数を 1 つ取り、`\fill` を引数の個数だけ並べたものと同じである。すなわち、`\stretch{2}` は `\fill\fill` と同じで、`\stretch{3}` は `\fill\fill\fill` と同じである。したがって、`\vspace*{\stretch{#1}}` は、`\kaitou` コマンドの第 1 引数に比例する長さの空欄を作る。

第 118 行では、`\問題 newpage` コマンドを定義している。これは `\newpage` の言い換えにすぎず、単に改段または改ページを行う。

以上の「問題モード」で「123」をコンパイルしたときの結果を図 3 に示す。これは、実際の試験問題を作成するモードである。すなわち、これを印刷したものが試験問題である。

続いて、第 122~151 行は、「解答モード」のときのコマンド等の定義である。第 123~145 行はヘッダの定義であり、「下書モード」のときと比較して、科目名の後に「解答」が追加されていることと、学生番号および氏名の記述欄がないことのみ異なる。説明の必要はないであろう。

第 147 行では、`\kaitou` コマンドを定義している。まず `itembox` 環境は引数を 1 つ取り、その内容を角の

丸い四角で囲み、その四角の上端に引数文字列を入れる。オプション引数を取ることができ、それが1なら引数文字列は左端に入り、cなら中央に入り、rなら右端に入る。したがって、`\begin{itembox}[1]{解答}#2\end{itembox}`は、`\kaitou` コマンドの第2引数を角の丸い四角で囲み、四角の左上端に「解答」と入れることになる。

第149行では、`\問題 newpage` コマンドを定義している。これは`\newpage`の言い換えにすぎない。

以上の「解答モード」で「123」をコンパイルしたときの結果を図4に示す。これは、掲示用の解答を作成するモードである。すなわち、これを印刷したものが模範解答である。

続いて、第153~180行は、「解説モード」のときのコマンド等の定義である。第154~174行はヘッダの定義であり、「下書モード」のときと比較して、科目名の後に「採点基準」が追加されていることと、学生番号および氏名の記述欄がないことのみ異なる。説明の必要はないであろう。

第176行では、`\kaitou` コマンドを定義している。これは「解答モード」のものと比較して、文字を小さくしている。

第177行では、`\kijun` コマンドを定義している。まず`\text` コマンドは数式モードで文章を記述するためのものである。次に`\color` コマンドは、その後の文字列をカラーで表示するもので、ここではredすなわち赤文字で表示するようにしている。そして、tiny環境は、そ

の内容を極小文字で表示するものである。したがって、`\text{\color{red}\begin{tiny}#1\end{tiny}}`は、`\kijun` コマンドの第1引数を赤の極小文字で表示するものである。

第178行では、`\問題 newpage` コマンドを定義している。これは`\newpage`の言い換えにすぎない。

以上の「解説モード」で「123」をコンパイルしたときの結果を図5に示す。これは、採点基準を作成するモードである。

最後に第182~184行がdocument本体である。実際は`\ファイル`で指定されたファイルを読み込んでいるだけである。

以上で解説を終了する。

参考文献

- [1] Michel Goosens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin. *The L^AT_EX コンパニオン*. アスキー, 1998.
- [2] 奥村 晴彦. T_EX wiki. <http://oku.edu.mie-u.ac.jp/okumura/texwiki/>.
- [3] 奥村 晴彦. [改訂第4版] *L^AT_EX 2_ε美文書作成入門*. 技術評論社, 2007.
- [4] 本田 知亮. *L^AT_EX 2_ε標準コマンドポケットリファレンス*. 技術評論社, 2005.

図 1: 下書モード

数学 I (1年) (必修) No.1 学籍番号 _____ 氏名 _____

1. 次の計算をせよ。(8点)

(1) $1+2$
 (2) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$

2. 次の計算をせよ。(8点)

(1) $2+3$
 (2) $\sin 105^\circ$

3. 次の計算をせよ。(8点)

(1) $6 \div 2$
 (2) $\log_2 8$

4. 次の計算をせよ。(8点)

(1) 2×3
 (2) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$

図 2: 間隔モード

数学 I (1年) (必修) No.1	学籍番号 _____ 氏名 _____	(1年) (必修) No.2	学籍番号 _____ 氏名 _____
<p>1. 次の計算をせよ。(8点)</p> <p>(1) $1+2$ (2) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$</p>	<p>2. 次の計算をせよ。(8点)</p> <p>(1) $2+3$ (2) $\sin 105^\circ$</p>	<p>3. 次の計算をせよ。(8点)</p> <p>(1) $6 \div 2$ (2) $\log_2 8$</p>	<p>4. 次の計算をせよ。(8点)</p> <p>(1) 2×3 (2) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$</p>

図 3: 問題モード

数学 I (1年) (標準問題) No1 学籍番号 _____ 氏名 _____	(1年) (標準問題) No2 学籍番号 _____ 氏名 _____
<p>1. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) $1+2$</p> <p>(2) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$</p>	<p>2. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) $2+3$</p> <p>(2) $\sin 105^\circ$</p>
<p>3. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) $6 \div 2$</p> <p>(2) $\log_2 8$</p>	<p>4. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) 2×3</p> <p>(2) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$</p>

図 4: 解答モード

数学 I 解答 (1年) (標準問題) No1	(1年) (標準問題) No2
<p>1. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) $1+2$ 解答 3</p> <p>(2) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ 解答 $\begin{aligned} \text{与式} &= \lim_{a \rightarrow 0^+} \int_a^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx \\ &= \lim_{a \rightarrow 0^+} \left[\frac{2}{\sqrt{x}} \right]_a^1 \\ &= \lim_{a \rightarrow 0^+} \frac{2}{2} (1 - a^{-1/2}) \\ &= \frac{3}{2} \end{aligned}$ </p>	<p>2. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) $2+3$ 解答 5</p> <p>(2) $\sin 105^\circ$ 解答 $\begin{aligned} \text{与式} &= \sin(60^\circ + 45^\circ) \\ &= \sin 60^\circ \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \sin 45^\circ \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$ </p>
<p>3. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) $6 \div 2$ 解答 3</p> <p>(2) $\log_2 8$ 解答 $\begin{aligned} \text{与式} &= \log_2 2^3 \\ &= 3 \log_2 2 \\ &= 3 \times 1 \\ &= 3 \end{aligned}$ </p>	<p>4. 次の計算をせよ。(8.10点)</p> <p>(1) 2×3 解答 6</p> <p>(2) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ 解答 $\begin{aligned} &\text{サラスの方法により} \\ \text{与式} &= 1 \cdot 3 \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \cdot 4 \\ &\quad - 1 \cdot 4 \cdot 4 - 2 \cdot 2 \cdot 5 - 3 \cdot 3 \cdot 3 \\ &= 0 \end{aligned}$ 【別解】 与式 = $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ <small>※11 - ※10</small> $= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ <small>※11 - ※10</small> $= 0$ <small>※11 - ※10 ※11 - ※10</small></p>

図 5: 解説モード

数学I採点基準 (1点) [問題番号]

2x1

1. 次の計算をせよ。(8点)

(1) $1+2$

解答 3

(2) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$

解答

与式 $= \lim_{a \rightarrow 0^+, b \rightarrow 1} \int_a^b \frac{1}{\sqrt{x}} dx$

$= \lim_{a \rightarrow 0^+, b \rightarrow 1} \left[\frac{2}{\sqrt{x}} \right]_a^b$

$= \lim_{a \rightarrow 0^+, b \rightarrow 1} \frac{2}{2} (1 - a^{-1/2})$

$= \frac{\pi}{2}$

2. 次の計算をせよ。(8点)

(1) $2+3$

解答 5

(2) $\sin 105^\circ$

解答

与式 $= \sin(60^\circ + 45^\circ)$

$= \sin 60^\circ \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \sin 45^\circ$

$= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

$= \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

3. 次の計算をせよ。(8点)

(1) $6 \div 2$

解答 3

(2) $\log_2 8$

解答

与式 $= \log_2 2^3$

$= 3 \log_2 2$

$= 3 \times 1$

$= 3$

4. 次の計算をせよ。(8点)

(1) 2×3

解答 6

(2) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$

解答

サラスの方法により

与式 $= 1 \cdot 3 \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \cdot 4$

$= 15 + 24 + 24$

$= 63$

【別解】

与式 $= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$

$= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

$= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

$= 0$