

Mathematical Science

基礎数理

No. 受験番号 _____

You must select and answer exactly 24 questions out of the 30 questions in Mathematical Science and Information Science. For each question you select, tick the first box, choose one correct answer, and write its symbol (A–E) in the second box.

基礎数理および情報基礎の 30 問のうちから 24 問を選んで解答してください。以下の各問題に対して、その問題を解答する場合は最初の枠にチェック (✓) を入れた上で、正しい答えを選び、その記号 (A–E) を次の枠の中に書いてください。

Q1. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける。

☐

What is the sum of digits in the ternary representation of 2^8 ?

2^8 を 3 進数で表記したときの各桁の数値の和は幾らか。

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) None of these

Q2. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける。

☐

How many integers from 1 to 100 are multiples of 2, 3, or 4?

1 以上 100 以下の整数で、2 または 3 または 4 の倍数であるものは幾つあるか。

(A) 33 (B) 50 (C) 67 (D) 75 (E) None of these

Q3. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける。

☐

Let $x = \log_3 4$. What is the value of 9^x ?

$x = \log_3 4$ とする。 9^x の値を選べ。

(A) 8 (B) 12 (C) 16 (D) 36 (E) None of these

Mathematical Science

基礎数理

No. 受験番号 _____

Q4. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

What is the remainder of 1122334455 divided by 99?

1122334455 を 99 で割った余りを求めよ.

(A) 44 (B) 55 (C) 66 (D) 77 (E) None of these

☐

Q5. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Let $A = \{n \mid n = 2k + 2 \text{ for some integer } k\}$ and $B = \{n \mid n = 4k + 2 \text{ for some integer } k\}$. Choose the *incorrect* statement. The difference $A \setminus B$ is the set of all elements in A but not in B .

$A = \{n \mid n = 2k + 2, k \text{ はある整数}\}$, $B = \{n \mid n = 4k + 2, k \text{ はある整数}\}$ とする. 次のうち正しくないものを選べ. ここで集合の差 $A \setminus B$ は, 集合 A の要素でありかつ B の要素でないものの集合である.

(A) $A \cup B = A$ (B) $B \subseteq A$ (C) $24 \in A \setminus B$ (D) $A \cap B = A$ (E) None of these

☐

Q6. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Let X and Y be random variables. Suppose the covariance between them is positive. Denote the variance operator by $V[\cdot]$. Which is correct?

X, Y を確率変数で, 正の共分散を持つものとする. $V(X)$ を X の分散とすると, 正しいものを一つ選べ.

(A) $V(X + Y) < V(X) + V(Y)$ and $V(X - Y) < V(X) + V(Y)$

(B) $V(X + Y) < V(X) + V(Y)$ and $V(X - Y) > V(X) + V(Y)$

(C) $V(X + Y) > V(X) + V(Y)$ and $V(X - Y) < V(X) + V(Y)$

(D) $V(X + Y) > V(X) + V(Y)$ and $V(X - Y) > V(X) + V(Y)$

(E) None of these

☐

Mathematical Science

基礎数理

No. 受験番号 _____

Q7. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Choose the probability that in a group of five people there are at least two people who have the same birthday. Here, it is assumed that the probability of being born in each month is equal to $1/12$.

5 人の人が集まった時, 同じ生まれ月の人がいる確率について正しいものを選び. ただし, それぞれの月に生まれる確率は $1/12$ とする.

- (A) less than 0.2
(B) more than or equal to 0.2 and less than 0.4
(C) more than or equal to 0.4 and less than 0.6
(D) more than or equal to 0.6
(E) None of these

☐

Q8. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Let x be the smallest positive integer for which x^4 is greater than 14000. What is the sum of the digits of x ?

x^4 が 14000 より大きいような最小の正整数を x とする. x の各桁の数字の和を求めよ.

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) None of these

☐

Q9. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Let $S(n) = \sum_{k=1}^n (k^2 - k)$. What is the value of $S(15)/S(7)$?

$S(n) = \sum_{k=1}^n (k^2 - k)$ とする. $S(15)/S(7)$ の値を選び.

- (A) $30/7$ (B) 5 (C) $170/21$ (D) 10 (E) None of these

☐

Mathematical Science

基礎数理

No. 受験番号 _____

Q10. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

What is the value of $-81^{-2^{-2}}$

$-81^{-2^{-2}}$ の値は次のどれか.

- (A) less than -1
- (B) more than or equal to -1 and less than 0
- (C) more than or equal to 0 and less than 1
- (D) more than or equal to 1
- (E) None of these

☐

Q11. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Let $x = 2^{\log_2 128} + (2^{\log_2 512})/2$. What is the sum of the digits of x ?

$x = 2^{\log_2 128} + (2^{\log_2 512})/2$ とする. x の各桁の数字の和を求めよ.

- (A) less than 3
- (B) more than or equal to 3 and less than 6
- (C) more than or equal to 6 and less than 9
- (D) more than or equal to 9
- (E) None of these

☐

Mathematical Science

基礎数理

No. 受験番号 _____

Q12. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Let x, y , and z denote real numbers. Choose a true proposition.

x, y, z を実数とする. 真である命題を選べ.

(A) $\forall x \forall y \forall z (x^2 + y^2 + z^2 > 0)$

(B) $\forall y \exists x (y = \cos x)$

(C) $\exists x \forall y (x^2 > y - 1)$

(D) $\forall y \exists x (\cos 2xy = 1)$

(E) None of these

☐

Q13. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Choose an orthogonal matrix.

直交行列を選択せよ.

(A)

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}$$

(B)

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(C)

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

(D)

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(E) None of these

☐

Mathematical Science

基礎数理

No. 受験番号 _____

Q14. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Choose the value of the trace of a square matrix $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$.

正方行列 $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$ のトレースとして、正しいものを一つ選べ.

(A) -3 (B) -2 (C) 5 (D) 6 (E) None of these

☐

Q15. Tick to answer this question. この問題を解答する場合チェックを付ける.

☐

Choose the rank of the 4×4 identity matrix.

4×4 単位行列のランクとして正しいものをひとつ選べ.

(A) 0 (B) 1 (C) 4 (D) 16 (E) None of these

☐