

## 2024 年度 入学試験 解答例等

## 数 学

(前期日程)

数学の個別学力検査では、入学後の理工系科目を学ぶ上で必要な知識や理解を問う問題を出題しました。解答が数式または数値で明記できるものについて、その一例を下に示しますが、これと同等な他の表現もありえます。

## 略解等

$$\boxed{1} \quad (i) \quad \alpha = \frac{\pi}{12}, \beta = \frac{5\pi}{12}$$

$$(ii) \quad \tan \alpha = 2 - \sqrt{3}, \tan \beta = 2 + \sqrt{3}$$

$$(iii) \quad x = 0, \pm \frac{\pi}{3}$$

$$(iv) \quad f(x) \text{ は } x = 0 \text{ で極大値 } 1 \text{ をとり, } x = \pm \frac{\pi}{3} \text{ で極小値 } -8 \text{ をとる.}$$

$$(v) \quad S = \frac{8\pi}{3} - 2\sqrt{3}$$

$$\boxed{2} \quad (i) \quad x_0 = \log 6, \text{ 共有点の座標は } (\log 2, 4), (\log 4, 4\sqrt{2})$$

$$(ii) \quad f'(x) = \frac{3e^x(4 - e^x)}{2\sqrt{6 - e^x}}, \quad f(x) \text{ は } x = \log 4 \text{ で極大値 } 4\sqrt{2} \text{ をとる.}$$

$$(iii) \quad I = -\frac{2}{3}(6 - e^x)^{\frac{3}{2}}$$

$$(iv) \quad S = \frac{40 - 28\sqrt{2}}{3}$$

$$(v) \quad V = \frac{4\pi}{3}$$

$$\boxed{3} \quad (i) \quad x = \frac{1}{3}, y = \frac{4\sqrt{2}}{3} \text{ のとき, } x + y \text{ は最大値 } 3 \text{ をとる.}$$

$$(ii) \quad x = \frac{1}{3}, y = -\frac{4\sqrt{2}}{3} \text{ のとき, } \frac{y}{x-3} \text{ は最大値 } \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ をとる.}$$

$$(iii) \quad x_0 = 1 - \frac{2}{3}a$$

$$(iv) \quad 0 \leq a < 3$$

$$\boxed{4} \quad (\text{i}) \quad c_{n+1} = \frac{1}{2}c_n, \quad a_n = \frac{n(n+1)}{2^n}$$

$$(\text{ii}) \quad b_2 = b_3 = -\frac{3}{2}, \quad b_4 = \frac{5}{4}$$

$$(\text{iii}) \quad d_{n+1} = d_n + n - 2, \quad d_n = \frac{1}{2}(n^2 - 5n + 5)$$

$$(\text{iv}) \quad b_n = \frac{n(n+1)(n^2 - 5n + 5)}{2^n}, \quad P(n) = -(n+1)(n-2)(n^2 - 7n + 1)$$

$$(\text{v}) \quad n = 7$$

以上

2024 年度入学試験 解答例

理 科 (物理)

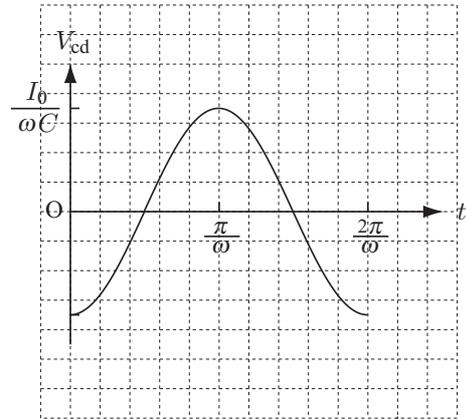
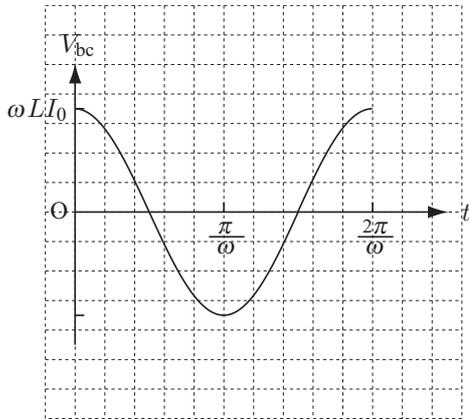
(前期日程)

物理の個別学力検査では、入学後の理工学系科目を学ぶ上で必要な知識や理解を問う問題を出題しました。解答を一例として示しますが、これと同等な他の表現もありえます。

1

(1)  $V_L = \omega LI_0$

(2)  $V_C = \frac{I_0}{\omega C}$

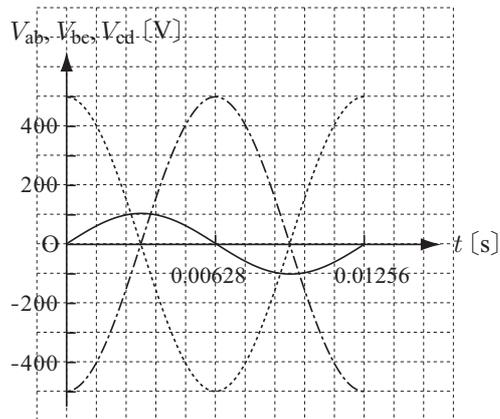


(3)  $C = 2.0 \times 10^{-5} \text{ F}$

(4)  $V_0 = 100 \text{ V}$

(5)  $P_M = 250 \text{ W}$

(6)

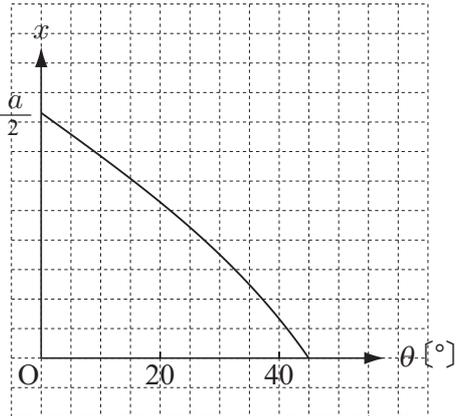


**2**

$$(1) \quad F - mg \sin \theta = 0, \quad N - mg \cos \theta = 0 \quad (2) \quad \frac{1}{2} mgb \sin \theta - \left( \frac{a}{2} - x \right) \cdot mg \cos \theta = 0$$

$$(3) \quad x = \frac{1}{2}(a - b \tan \theta) \quad (4) \quad \tan \theta_M = \frac{a}{b}, \quad \mu > \frac{a}{b}$$

(5)

**3**

$$(1) \quad L_1 = L + \frac{(x+a)^2}{2L} \quad (2) \quad \Delta L_{12} = \frac{a}{L}x$$

$$(3) \quad x = \frac{mL}{a}\lambda \quad \text{または} \quad x = \frac{mL}{a}\lambda - \frac{a}{2}, \quad \text{ただし, } m \text{ は整数}$$

$$(4) \quad \frac{L\lambda}{b}$$

$S_1$  と  $S_2$  を通る光が強め合うこと,  $S_2$  と  $S_3$  を通る光が強め合うこと,  $S_3$  と  $S_1$  を通る光が強め合うことの全てを満足することが必要であるから。

2024年度入学試験 解答例

理 科 (化学)

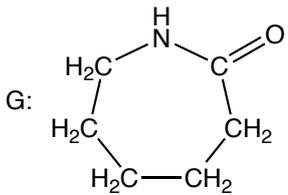
(前期日程)

化学の個別学力検査では、入学後の理工系科目を学ぶ上で必要な知識や理解を問う問題を出題しました。解答を一例として示しますが、これと同等の他の表現、解答もありえます。

4

- (1) (a) 面心立方格子 (b) 0.98 nm (c) 240 個 (d) 1.8 g/cm<sup>3</sup>
- (2) (a) シートの名称：グラフェン  
結合の種類：分子間力あるいはファンデルワールス力
- (b) ダイヤモンドは正四面体形構造の繰り返しによる立体構造からなり、炭素原子の全てが共有結合で連なっているため硬い。
- (c) 電気伝導性が高いもの：黒鉛 理由：ダイヤモンドでは4つの価電子が結合に使われているため電流は流れないが、黒鉛では結合に3個しか価電子が使われておらず、余っている1個の価電子が層上を自由電子のように移動するため。
- (d) C (黒鉛) = C (ダイヤモンド) - 2 kJ

5

- (1) (a) 水溶液 A: 硝酸銀 水溶液 B: 硝酸ナトリウム
- (b) 水溶液 A: 陽極での反応  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$   
水溶液 A: 陰極での反応  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$   
水溶液 B: 陰極での反応  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- (c) 気体の体積:  $2.2 \times 10^{-2}$  L 陰極の質量増加: 0.43 g
- (2) (a) 水酸化物イオン濃度:  $2.0 \times 10^{-3}$  mol/L pH: 11
- (b) 酸性 理由: 電離して生じた  $\text{NH}_4^+$  が水と反応して  $\text{H}_3\text{O}^+$  を与えるため。
- (c)  $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$  の反応により  $\text{H}^+$  の濃度があまり変化しないため。
- (3) (a) E:  $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$  F:  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$
- (b)
- 
- (c) 高分子 C の合成: 縮合重合 高分子 D の合成: 開環重合
- (d) N-H 結合の水素原子と C=O 結合の酸素原子の間で水素結合をつくる。(e) 460 など

2024 年度入学試験 解答例

外国語（英語）

（前期日程）

英語の個別学力検査では、基本的な読解力とコミュニケーション能力に加え、平易な英文を辞書無しで読み進んでいける語彙力・文法力や、あるトピックをひとつのパラグラフ程度にまとめられる英作文能力を測ることを意図しています。

1

（正解）

1	2	3	4	5
B	B	A	A	D

6	7	8	9	10
A	B	A	C	D

11	12	13	14	15
D	C	C	D	C

2

（解答例）

- ① 一生変化しない
- ② 三つの異なる点から始まる
- ③ 構造が類似している
- ④ 量の上下
- ⑤ コンピューターシミュレーション
- ⑥ 皮膚の健全な発育

3

（出題意図）

本問の目的は、効果的に体系化された長文の論証を英語で書き、その中で自己の見解を述べ、その見解を持つに至った理由を明らかにする能力が受験者にあるかどうかを測ることであり、以下の能力の測定を中心とする。

- ・ 自己の見解を述べる
- ・ その見解への適切な理由を提供する
- ・ それら理由への支持を具体的に示す
- ・ わかりやすい文を書く
- ・ まとまりがあり筋の通った論理的な文を構成する