

2021 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

$$\boxed{1} \quad (i) \quad f'(x) = -\frac{1}{1 + \sin x}, \quad f''(x) = \frac{\cos x}{(1 + \sin x)^2}$$

$$(ii) \quad -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2} \text{ で下に凸, } \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2} \text{ で上に凸. } C_1 \text{ の概形は省略.}$$

$$(iii) \quad \left(\frac{\pi}{4}, \sqrt{2} - 1\right)$$

$$(iv) \quad \{f(x)\}^2 = -2f'(x) - 1,$$

$$\int \{f(x)\}^2 dx = -\frac{2 \cos x}{1 + \sin x} - x + C \quad (C \text{ は積分定数})$$

$$(v) \quad V = (6 - 4\sqrt{2})\pi$$

$$\boxed{2} \quad (i) \quad (\mathcal{A}) \quad g'(t) = 2e^{-kt^2}(1 - 2kt^2) \quad (\mathcal{I}) \quad S_1 = \sqrt{\frac{2}{ke}}$$

$$(ii) \quad s = 0, \pm \sqrt{\frac{\log(2k)}{2k}}$$

$$(iii) \quad S_2 = \frac{\pi(1 + \log(2k))}{4k}$$

$$(iv) \quad N = 5$$

$$\boxed{3} \quad (i) \quad \ell: y = \left(1 - \frac{1}{s^2}\right)x + \frac{2}{s}$$

$$(ii) \quad x_1(t) = \frac{3}{5}t, \quad x_2(t) = 3t$$

$$(iii) \quad \overrightarrow{PQ} = \left(-\frac{2}{5}t, -\frac{2}{5}t + \frac{10}{9t}\right), \quad \overrightarrow{PR} = \left(2t, 2t - \frac{2}{9t}\right), \quad S_1(t) = \frac{16}{15}$$

$$(iv) \quad y = \left(1 - \frac{5}{9t^2}\right)x + \frac{2}{t}$$

$$(v) \quad S_2(t) = \frac{12}{5} - \log 5$$

$$\boxed{4} \quad (\text{i}) \quad t(m) = 3^m, \quad T(m) = \frac{3(3^m - 1)}{2}$$

$$(\text{ii}) \quad S(m) = 4 \cdot 3^{m-2}(10^m - 1)$$

$$(\text{iii}) \quad a_{100} = 7171$$

$$(\text{iv}) \quad (\mathcal{A}) \quad I(m) = 2 \cdot 3^{m-1} + 1 \quad (\mathcal{A}') \quad L(m) = \frac{7 \cdot 3^{m-1} - 1}{2}$$

$$(\text{v}) \quad M(k) = \frac{5(9^k - 1)}{4}$$

以上

令和3年度入学試験 解答例

理 科 (物理)

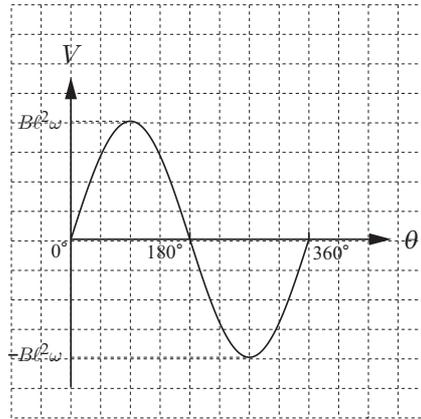
(前期日程)

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

$$(1) \quad v_{ab} = -\frac{\ell\omega}{2} \sin \theta, \quad v_{cd} = \frac{\ell\omega}{2} \sin \theta \quad (2) \quad V_{ab} = \frac{B\ell^2\omega}{2} \sin \theta, \quad V_{bc} = 0, \quad V_{cd} = \frac{B\ell^2\omega}{2} \sin \theta$$

$$(3) \quad V = B\ell^2\omega \sin \theta$$



$$(4) \quad F_{ab} = \left| \frac{B^2\ell^3\omega}{R} \sin \theta \right|$$

$0^\circ < \theta < 180^\circ$ では y の正の方向, $180^\circ < \theta < 360^\circ$ では y の負の方向

$$F_{bc} = \left| \frac{B^2\ell^3\omega}{R} \sin \theta \cos \theta \right|$$

$0^\circ < \theta < 90^\circ$, $180^\circ < \theta < 270^\circ$ では z の負の方向,

$90^\circ < \theta < 180^\circ$, $270^\circ < \theta < 360^\circ$ では z の正の方向

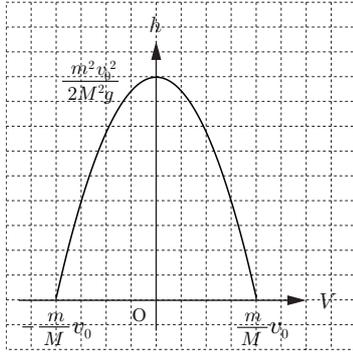
$$F_{cd} = \left| \frac{B^2\ell^3\omega}{R} \sin \theta \right|$$

$0^\circ < \theta < 180^\circ$ では y の負の方向, $180^\circ < \theta < 360^\circ$ では y の正の方向

2

$$(1) \quad V_0 = -\frac{m}{M}v_0 \quad (2) \quad h_0 = \frac{m^2v_0^2}{2M^2g}$$

(3)



$$(4) \quad W = \frac{1}{2} \left(\frac{m+M}{M} \right) mv_0^2 \quad (5) \quad K_A = \frac{1}{2} \left[\frac{(m+M)m \cos^2 \theta}{M(m \cos^2 \theta + M)} \right] mv_0^2, \quad K_B = \frac{1}{2} \left(\frac{m+M}{m \cos^2 \theta + M} \right) mv_0^2$$

3

$$(1) \quad f_1 = \frac{v_1 - V}{v_1} f \quad (2) \quad \Delta f_1 = -\frac{2V}{v_1 + V} f \quad (3) \quad X = \left(1 - \frac{v_2}{v_1} \right) a + \frac{v_2 T}{2}$$

$$(4) \quad V = -\frac{v_2 \Delta f_2 - v_1 \Delta f_1}{\Delta f_2 - \Delta f_1}$$

2021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、これと同等な他の表現もありえます。

4

- (1) (a) 配位数 : 6 マグネシウムイオンの数 : 4
 (b) 3.6 g/cm^3
- (2) (イ) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 (ウ) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca(HCO}_3)_2$
- (3) (a) 0.0025 mol (b) 25%
- (4) (a) Ca (b) 1/2

5

- (1) (a) $C\alpha^2/(1-\alpha)$ (b) $\alpha : \sqrt{K_a/C}$ $[\text{H}^+] : \sqrt{CK_a}$ (c) $\alpha : 0.010$ pH : 3.0
- (2) (a) 中和反応 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
 けん化反応 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$
- (b) (ア) の化学式 CH_3COOH (イ) の化学式 OH^- (CH_3COOH と OH^- は入れ替え可)
- (c) 塩基性 理由: (b) で示した反応式に従って OH^- を生じ、pH が上昇するから。
- (3) (a) 塩酸 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ など
 水酸化ナトリウム水溶液 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ など
- (b) 水素イオン濃度 $[\text{H}^+]$ に変化が生じたときに、(a) の反応がそれぞれ起こり pH 変化を最小にしようとするから。
- (4)
- $$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$$
A

$$\left(\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^- \right)_2 \text{Ca}^{2+}$$
B

$$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$$
C
- $$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$$
D

$$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$
E

2021 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 |
| A | A | C | B | B |

| | | | | |
|---|---|---|---|----|
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| A | B | A | C | D |

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| D | C | B | C | D |

2

（解答例）

- ① 揮発性化合物を放出する
- ② ウミガメのエサに似た匂いを出す
- ③ 水面に吹き付けた
- ④ 時間
- ⑤ エサに似て見えるから
- ⑥ 嗅覚

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