

2022 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

$$\boxed{1} \quad (\text{i}) \quad f\left(\frac{4\pi}{3}\right) = -2a - 1$$

$$(\text{ii}) \quad f(x) = 4t^3 - 2(2a + 1)t^2 + 2at$$

$$(\text{iii}) \quad a = 0, \quad \frac{1}{2}$$

$$(\text{iv}) \quad \cos \beta = \frac{1}{6}$$

$$(\text{v}) \quad S = \frac{11}{3} - \frac{3\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{3}$$

$$\boxed{2} \quad (\text{i}) \quad -\frac{2}{e} \leq y \leq 0$$

$$(\text{ii}) \quad \lim_{x \rightarrow +0} f(x) = 1, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$$

$$(\text{iii}) \quad \frac{f'(x)}{f(x)} = -(\log x + 1), \quad \frac{f''(x)}{f(x)} = (\log x + 1)^2 - \frac{1}{x}$$

$$(\text{iv}) \quad f(x) \text{ は } x = \frac{1}{e} \text{ で極大値 } e^{\frac{1}{e}} \text{ をとる.}$$

$$(\text{v}) \quad \int_a^b x^{-x} (\log x + 1) dx = a^{-a} - b^{-b}$$

$$\boxed{3} \quad (\text{i}) \quad \text{略.}$$

$$(\text{ii}) \quad b_{n+1} - b_n = 3^n$$

$$(\text{iii}) \quad b_n = \frac{3^n - 1}{2}$$

$$(\text{iv}) \quad a_n = \frac{3^{n+2} - 3}{3^n - 1}$$

$$(\text{v}) \quad \alpha = 9, \quad \beta = \frac{3}{2}$$

- 4 (i) $OA = \sqrt{h^2 + 2}$, $r(h) = \frac{\sqrt{h^2 + 1}}{\sqrt{h^2 + 2} + 1}$
- (ii) $AP = 1$, $AQ = 1$
- (iii) $R(h) = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{h^2 + 2} - 1)}{h}$, $h_0 = \sqrt{2}$
- (iv) (ア) $h = \frac{1}{2}$, $KM = \frac{3}{\sqrt{5}}$ (イ) $V = \left(\frac{16\sqrt{2}}{3} - \frac{84}{5\sqrt{5}} \right) \pi$

以上

2022 年度入学試験 解答例

理 科 (物理)

(前期日程)

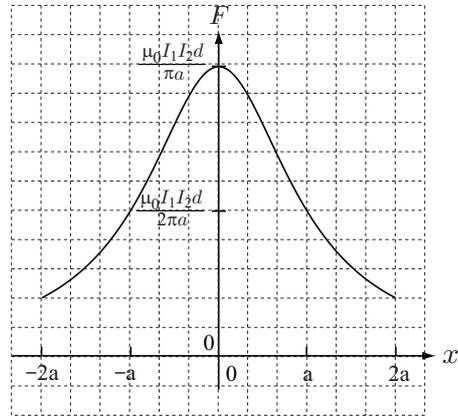
物理の個別学力検査では、入学後の理工学系科目を学ぶ上で必要な知識や理解を問う問題を出題しました。解答を一例として示しますが、これと同等な他の表現もありえます。

1

(1) $H_1 = \frac{I_1}{2\pi a}$, 向きは $+y$ 方向 (2) $H_2 = \frac{I_1}{2\pi a}$, 向きは $+x$ 方向

(3) $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 d}{2\pi a}$, 向きは $+y$ 方向

(4) $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 d}{\pi} \frac{a}{a^2 + x^2}$, 向きは $+y$ 方向



2

(1) $ma = -kx + \mu mg$ (2) $W = -\mu mg(x_0 - x_1)$ (3) $x_1 = -x_0 + \frac{2\mu mg}{k}$

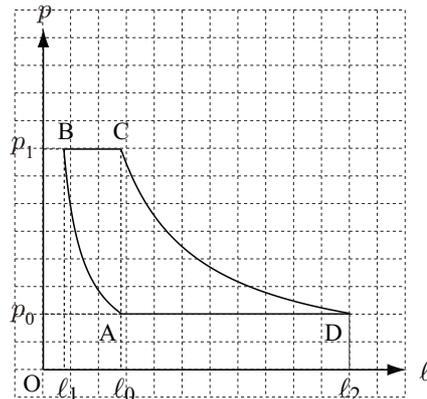
(4) $x_2 = x_0 - \frac{4\mu mg}{k}$

3

(1) $\ell_0 = \frac{nRT_0}{p_0 S}$ (2) $p_1 = p_0 + \frac{Mg \sin \theta}{S}$, $\ell_1 = \frac{nRT_0}{p_0 S + Mg \sin \theta}$

(3) $T_1 = \frac{p_0 S + Mg \sin \theta}{p_0 S} T_0$, $Q = \frac{5nR}{2} \frac{Mg \sin \theta}{p_0 S} T_0$

(4) $\ell_2 = \frac{nRT_0}{p_0 S} \cdot \frac{p_0 S + Mg \sin \theta}{p_0 S}$ (5)



2022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) 2.4 g/cm^3

(2) (イ) : $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$ など

(ウ) : $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$ など

(3) 多孔質で表面積が大きく水分子を吸着することができる。

(4) 0.060 mol

(5) (a) 正極 : $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ など

負極 : $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$ など

(b) 正極 : $+3.2 \text{ g}$ 負極 : $+4.8 \text{ g}$

(6) 反応によって生じる塩化鉛(II)や硫酸鉛(II)が常温では難溶性で鉛の表面を覆うため。

5

(1) 物質の蒸気圧が外圧と等しくなる温度が沸点となる。

(2) A : 78 K B : 90 K

(3) いずれも無極性分子であるので、分子間力は分子量が小さいほど小さくなり沸点は低くなる。沸点の低いAが窒素である。

(4) 物質 : A 比の値 : 4.7

(5) 0.36 mol

(6) 75 K

(7) (a) A : $0.20 \times 10^5 \text{ Pa}$ B : $0.40 \times 10^5 \text{ Pa}$ (b) $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ (c) 72 K

2022 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 | B | D | B | A |

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

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

2

（解答例）

- ① 温室ガス排出の原因
- ② 人類の活動全て
- ③ 産業工程
- ④ 二酸化炭素の発生が避けられない
- ⑤ コンクリート内に閉じ込める
- ⑥ より強固なコンクリートを作る

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