

2023 年度 入学試験 解答例等

数 学

(後期日程)

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

1

$$(i) 16 \cos^2 \frac{3t}{2} \quad (ii) A\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{2}\right), t_0 = \frac{\pi}{3}$$

$$(iii) \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (iv) 8 \quad (v) \pi$$

2

$$(i) \frac{4}{5} \quad (ii) -\frac{1}{(1-x^2)^{\frac{3}{2}}}$$

$$(iii) x = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ で極大値 } \frac{\sqrt{5}}{2} - 1 \text{ をとる.}$$

$$(iv) I = -\frac{1}{3}(1-x^2)^{\frac{3}{2}}, J = -\frac{1}{3}(x^2+2)\sqrt{1-x^2}$$

$$(v) \frac{4\pi}{75}$$

3

$$(i) s + t = \frac{2}{x+y}, st = \frac{x-y}{x+y} \quad (ii) \text{ 略}$$

$$(iii) 2\sqrt{x^2+1} \quad (iv) \frac{1}{2}\{\sqrt{2}-1 + \log(\sqrt{2}+1)\}$$

4

$$(i) p_1 = \frac{1}{3}, p_2 = \frac{7}{36} \quad (ii) r_n = \frac{2}{5} \left\{ 1 - \left(-\frac{2}{3} \right)^n \right\}$$

$$(iii) p_{n+2} = \frac{1}{3} p_{n+1} + \frac{1}{12} p_n$$

$$(iv) (\alpha, \beta) = \left(-\frac{1}{6}, \frac{1}{2} \right), \left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{6} \right)$$

$$(v) p_n = \frac{3}{2} \left\{ \left(\frac{1}{2} \right)^{n+1} - \left(-\frac{1}{6} \right)^{n+1} \right\}, q_n = \left(\frac{1}{2} \right)^n - \left(-\frac{1}{6} \right)^n$$

5

$$[I] (i) \frac{1}{\sqrt{e}} \quad (ii) 2af(a) + a^2 f'(a) \quad (iii) \frac{3}{\pi} \log 3$$

$$[II] (iv) 23 \quad (v) (7, 4) \quad (vi) 4$$

以上

2023 年度入学試験 解答例

理 科 (物理)

(後期日程)

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

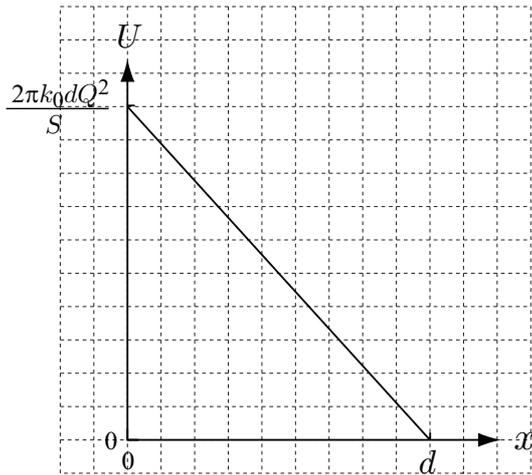
$$(1) \quad E = 4\pi k_0 \frac{Q}{S}, \quad V = 4\pi k_0 \frac{Qd}{S}$$

$$(2) \quad F = 2\pi k_0 \frac{Q^2}{S}$$

$$(3) \quad C = \frac{S}{4\pi k_0 d}, \quad U = \frac{1}{2} \cdot \frac{4\pi k_0 d Q^2}{S}$$

$$(4) \quad U = \frac{1}{2} \cdot \frac{4\pi k_0 (d-x) Q^2}{S}$$

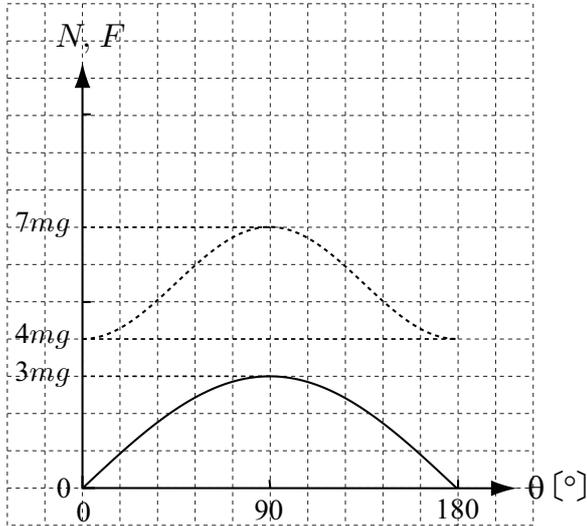
$$(5) \quad x_0 = 2\pi k_0 \frac{Q^2}{kS}$$



2

$$(1) v_1 = \sqrt{2gR \sin \theta}$$

$$(2) N = 3mg \sin \theta, \quad F = 3mg \sin^2 \theta + Mg$$



$$(3) v_2 = \sqrt{\frac{2MgR \sin \theta}{M + m \sin^2 \theta}}, \quad V = -\frac{m}{M} \sqrt{\frac{2MgR \sin \theta}{M + m \sin^2 \theta}} \sin \theta$$

$$(4) x_2 = -\frac{m + M \cos \theta}{m + M} R, \quad X = -\frac{m(1 - \cos \theta)}{m + M} R$$

3

$$(1) p = p_0 + \frac{mg}{S}, \quad n = \left(p_0 + \frac{mg}{S}\right) \frac{V}{RT} \quad (2) \Delta U = \frac{3}{2} n R \Delta T$$

$$(3) \Delta T = \left(\frac{\Delta p}{p} + \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta p \Delta V}{pV}\right) T \quad (4) \Delta U = -p \Delta V$$

$$(5) \Delta p = -\frac{5}{3} p \frac{\Delta V}{V}$$

2023年度入学試験 解答例

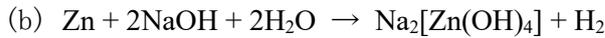
理 科 (化学)

(後期日程)

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) 両性元素



(2) R_1 の番号 : ④ P_1 の化学式 : $\text{Al}(\text{OH})_3$

R_2 の番号 : ① P_2 の化学式 : ZnS

(3) 化学反応式 : $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

酸化数の変化 : $+3 \rightarrow 0$

(4) (a) 陽極 : $2\text{O}^{2-} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^-$

陰極 : $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$

(b) 0.34 g

(5) イオン化傾向が大きいため、電子を放出する負極に適しているから。

(6) 1.3×10^{-2} mg

(7) (a) ABX_3

(b) r_A 最小 $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ 最大 $\frac{1}{2}a$

r_X 最小 $\frac{\sqrt{2}-1}{2}a$ 最大 $\frac{\sqrt{2}}{4}a$

5

(1) (a) 構造 B がアルデヒド基(ホルミル基)を持つため。

(b) 6.5 g (c) イ, オ

(2) 5.1 g

(3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$

(4) (a) アミロースを構成する単量体 : A セルロースを構成する単量体 : C

グルコースの官能基間の縮合のしかた : グルコースの 1 位の炭素のヒドロキシ基と相手のグルコースの 4 位の炭素のヒドロキシ基の間で縮合している。

(b) グルコースが直鎖状に縮合重合したアミロースの構造に加えて枝分かれした構造を持つ。

(c) アミロースの3次元構造：らせん状の構造を作る。

ヨウ素の存在様式：らせん構造の内側に並んで取り込まれている。

(d) 0.018 mol/L (e) 3分子

2023 年度入学試験 解答例
外国語 (英語)
(後期日程)

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
D	D	C	B	A

6	7	8	9	10
C	C	A	B	B

11	12	13	14	15
D	A	D	B	A

2

(解答例)

- ① 種
- ② 太陽や星によって
- ③ 嗅覚を利用し
- ④ 耳
- ⑤ 地磁気の向きを見極めている
- ⑥ 過大評価

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