

平成31年度 入学試験 解答例

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

1

[I] (i) $0 < a < \frac{1}{2}$ (ii) 4 (iii) $\sqrt{3} - 1$

[II] (iv) $(0, 0, -2\sqrt{2})$ (v) $\frac{\pi}{3}(1-t)^2(2+t)$ (vi) $3 - 2\sqrt{2}$

2

(i) $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}$ (ii) $-\frac{2x}{1-x^2}$ (iii) $x = 0$ のとき極大値 $\log 2$

(iv) $\frac{1}{2} \log \frac{1+t}{1-t}$ (v) $4 \log(1 + \sqrt{2}) - \sqrt{2}$

3

(i) $(b-a)\sqrt{1+(a+b)^2}$ (ii) $a+b=2x, ab=2x^2-y$

(iii) $y = x^2 + \frac{1}{4x^2+1}$

(iv) $x = \pm \frac{1}{2}$ のとき 極小値 $\frac{3}{4}$, $x = 0$ のとき 極大値 1

(v) P, Q の組は, $P\left(\frac{1-\sqrt{2}}{2}, \frac{3-2\sqrt{2}}{4}\right), Q\left(\frac{1+\sqrt{2}}{2}, \frac{3+2\sqrt{2}}{4}\right)$
 および $P\left(\frac{-1-\sqrt{2}}{2}, \frac{3+2\sqrt{2}}{4}\right), Q\left(\frac{-1+\sqrt{2}}{2}, \frac{3-2\sqrt{2}}{4}\right)$

4

- (i) $A\left(\frac{\pi^2}{4}, 2\right)$, $B\left(\frac{2\pi^2}{9}, \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$ (ii) $T\left(\frac{2\pi^2}{9}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, 接線の傾きは $\frac{6}{\pi}$
(iii) 極限值は順に $0, \frac{4}{\pi}$ (iv) $\frac{1}{a^2}(\sin at - at \cos at)$ (v) π

5

- (i) $|z_0| = |z_1| = 1$
(ii) とりうる値は $\pi, \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{3}$ 確率はそれぞれ p, q, r
(iii) とりうる値は $2, \sqrt{2}, 1$ 確率はそれぞれ p, q, r
(iv) $20p^3qr + 5qr^4$ (v) $12pq^2r + 6q^2r^2$

以上

平成 31 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

$$(1) \quad V_{OP} = \frac{1}{2}a^2\omega B, \quad V_{OQ} = \frac{1}{2}a^2\omega B \quad (2) \quad I_{OP} = \frac{Ba^2\omega}{2(R+2r)}, \quad O \rightarrow P, \quad I_{OQ} = \frac{Ba^2\omega}{2(R+2r)}, \quad O \rightarrow Q$$

$$(3) \quad F_{OP} = \frac{B^2a^3\omega}{2(R+2r)}, \quad -y \text{ 方向} \quad (4) \quad P = \frac{rB^2a^4\omega^2}{(R+2r)^2}$$

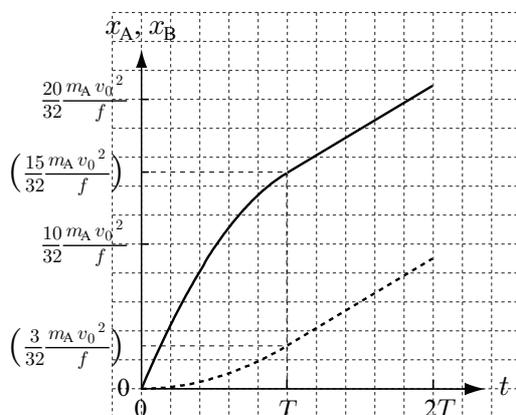
2

$$(1) \quad m_A a_A = -f, \quad m_B a_B = f \quad (2) \quad v_A = v_0 - \frac{f}{m_A}t, \quad v_B = \frac{f}{m_B}t$$

$$(3) \quad x_A = v_0 t - \frac{f}{2m_A}t^2, \quad x_B = \frac{f}{2m_B}t^2 \quad (4) \quad T = \frac{m_A m_B}{(m_A + m_B)f}v_0, \quad V = \frac{m_A v_0}{m_A + m_B}$$

$$(5) \quad x_A = \frac{m_A v_0}{m_B + m_A}t + \frac{m_A m_B^2 v_0^2}{2(m_A + m_B)^2 f}, \quad x_B = \frac{m_A v_0}{m_A + m_B}t - \frac{m_A^2 m_B v_0^2}{2(m_A + m_B)^2 f}$$

(6)



3

$$(1) \quad \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = n \quad (2) \quad \ell = \frac{d}{\cos \theta_r}, \quad \phi_1 = \frac{2\pi n d}{\lambda \cos \theta_r}$$

$$(3) \quad t = \frac{2nd}{c} \tan \theta_r \sin \theta_r, \quad \phi_2 = \frac{4\pi n d}{\lambda} \tan \theta_r \sin \theta_r$$

$$(4) \quad 2nd \cos \theta_r = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda, \quad \text{ただし, } m = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (5) \quad 30^\circ, 60^\circ$$

平成 31 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) 構造式：
$$\begin{array}{c} \text{RCOO}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{RCOO}-\text{CH} \\ | \\ \text{RCOO}-\text{CH}_2 \end{array}$$
 反応の名称：けん化
- (2) m が 0 でないとき：不飽和脂肪酸 n が大きいとき：高級脂肪酸
- (3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1-2m}\text{COOCH}_3 + (3n+4-m)/2 \text{O}_2 \rightarrow (n+2) \text{CO}_2 + (n+2-m) \text{H}_2\text{O}$
- (4) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
- (5) 11 g
- (6) 塩基 (性) 理由：ナトリウム塩がすべて電離するが、ステアリン酸は弱酸なので次のような反応で水酸化物イオンを生成するから。 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{OH}^-$
- (7) 中 (性) 泡立ち：よい 理由： Ca^{2+} などの陽イオンとの塩が水溶性だから。
- (8) $2.4 \times 10^{-15} \text{ cm}^2$

5

- (1) (a) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ 塩基 (性)
- (b)
$$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{N} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \right]^+$$
- (2) 4.8
- (3) $1.2 \times 10^{-5} \text{ mol}$
- (4) (a) (イ) SO_2 (ロ) SO_3 (ハ) NO_2 (ニ) 低く (なる)
- (b) (i) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (ii) $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- (5) CaCO_3 理由：図より $[\text{Ca}^{2+}] = 7 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$, $[\text{Mg}^{2+}] = 14 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ である。それぞれの溶解度積から、沈殿生成に最小限必要な炭酸イオンは、 CaCO_3 では $6.9 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$, MgCO_3 では $7.1 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ となる。 MgCO_3 に比べて CaCO_3 は、少量の炭酸アンモニウム水溶液で沈殿する。
- (6) 8.0 日

平成31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	C	B	B	A

6	7	8	9	10
D	D	C	A	A

11	12	13	14	15
D	A	B	C	C

2

(解答例)

高齢の女性が主人公の漫画が日本で世代を超え支持されている。ある漫画では息子夫婦との同居生活を苦にする80歳の女性がネットカフェに居場所を見つける。中年のアパート住人と高齢の大家の心の交流を描いた実話に基づく漫画もある。高齢の女性が女子高生に変身したり、赤ん坊に生まれ変わったりするファンタジーものでは、今の高校生にはない純真さや古めかしい考え方が読者の興味をそそる。これらの漫画は、今まであまり漫画を読まなかった中高年の読者という新しい市場を開拓し、古き良き時代の懐古により現実の不安を軽減させている。

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