

令和8年度

試験名:学群編入学試験

【理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例及び出題意図
数学1	1. (1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-2)(x-1)}{(x+1)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-2)}{(x+1)} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$ (2) $\lim_{x \rightarrow 0} 2\left(\frac{1 - \cos 5x}{x^2}\right) = \lim_{x \rightarrow 0} 2\left(\frac{5}{2}\right)^2 \frac{(2 \sin^2 \frac{5}{2}x)}{(\frac{5}{2}x)^2} = 25 \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin \frac{5}{2}x}{\frac{5}{2}x}\right)^2 = 25$ 2. (1) $f = xy, g = x^2 + xy + y^2 - 1$ とし Lagrange の未定乗数法より $\begin{vmatrix} f_x & g_x \\ f_y & g_y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} y & 2x + y \\ x & 2y + x \end{vmatrix} = 0$ $2y^2 + xy - 2x^2 - xy = 0$ $x = \pm y$ これを $x^2 + xy + y^2 - 1 = 0$ に代入し, $x = y$ の場合は $(x, y) = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right), \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}, -\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ $x = -y$ の場合は $(x, y) = (1, -1), (-1, 1)$ において極値をとる。それぞれに対応する $f = xy$ は順番に $1/3, 1/3, -1, -1$ なので, 最小値 -1, 最大値 $\frac{1}{3}$ (2) 極大値における法線ベクトルは $\begin{pmatrix} f_x \\ f_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y \\ x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} \end{pmatrix}$ 法線の傾きは 1, 接線の傾きは -1 接線は <u>$y = -x + 2/\sqrt{3}$</u> 3. (1) $ z - 2i = 2 z + i $ $\Leftrightarrow (z - 2i)(\bar{z} + 2i) = 4(z + i)(\bar{z} - i)$ $\Leftrightarrow 3z\bar{z} - 6iz + 6i\bar{z} = 0$ $\Leftrightarrow (z + 2i)(\bar{z} - 2i) = 4$ $\Leftrightarrow z + 2i = 2$ 中心 $(0, -2i)$, 半径 2

数学1
つづき

(2)

$$|z + 2i| = 2$$

$$\Leftrightarrow |1/w + 2i| = 2$$

$$\Leftrightarrow |1 + 2iw|/|w| = 2$$

$$\Leftrightarrow \left|w - \frac{i}{2}\right| = |w|$$

原点と点 $i/2$ を結ぶ線分の垂直二等分線，或いは $w = x + iy$ と置いたとき， $y = i/4$ を満たす直線（図省略）。

令和8年度

試験名:学群編入学試験

【理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例及び出題意図
数学 2	
(1)	$f - g - h - 1$
(2)	$\lambda_1 = \frac{1-\sqrt{5}}{2}, \lambda_2 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}, \mathbf{u}_1 = \begin{pmatrix} \frac{-1-\sqrt{5}}{2} \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{u}_2 = \begin{pmatrix} \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \\ 1 \end{pmatrix}$
(3)	$P = (\mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2) = \begin{pmatrix} \frac{-1-\sqrt{5}}{2} & \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, P^{-1} = \frac{1}{10} \begin{pmatrix} -2\sqrt{5} & 5-\sqrt{5} \\ 2\sqrt{5} & 5+\sqrt{5} \end{pmatrix}$
(4)	$A^n - P \begin{pmatrix} \lambda_1^n & 0 \\ 0 & \lambda_2^n \end{pmatrix} P^{-1}$
(5)	$\begin{pmatrix} a_{n+1} \\ b_{n+1} \end{pmatrix} = A^n \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix} = A^n \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, a_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left\{ \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right\}$
(6)	$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
(7)	$s^2 + 4t > 0$

令和8年度

試験名:学群編入学試験

【理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例及び出題意図
物理学1	(1) $v_1 = \frac{m}{(M+m)} v_0$ (2) $t_1 = \frac{M}{M+m} \frac{v_0}{\mu g}$ (3) $\frac{m}{M+m}$ 倍 (4) $L = \frac{M v_0^2}{2\mu g(M+m)}$ (5) ① 一体となって動くために必要な水平方向力が最大静止摩擦力よりも小さいことが条件。一体となった板 A と質点 C の加速度を α_{AC} とすると、$(M+2m)\alpha_{AC} = \mu mg \quad \therefore \alpha_{AC} = \frac{m}{M+2m} \mu g$ 質点 C に必要な水平方向力は $F_C = 2m \alpha_{AC} = \frac{2m^2}{M+2m} \mu g$ 最大静止摩擦力は $F_f = \mu_0 2mg$ 両者の差を計算すると、$F_f - F_C = 2mg \left(\mu_0 - \frac{m}{M+2m} \mu \right)$ ここで、$\frac{m}{M+2m} < 1$ なので、$\mu_0 > \mu > \frac{m}{M+2m} \mu$ となり、$F_f - F_C > 0$ より、①の動きは可能。 (6) ② 一体となって動く物体 AC が受ける力は $F_{AC} = \mu mg$ 物体 AC の加速度は $\beta_{AC} = \mu \frac{m}{M+2m} g$ 質点 B の加速度は $\beta_B = -\mu g$ よって質点 B と物体 AC の速度差が v_0 から 0 になるまでの時間 t_2 は $t_2 = \frac{v_0}{\beta_{AC} - \beta_B} = \frac{M+2m}{M+3m} \frac{v_0}{\mu g}$ これより、質点 B が物体 AC 上を滑る距離 L' は $L' = v_0 t_2 - \frac{1}{2} (\beta_{AC} - \beta_B) t_2^2 = \frac{v_0^2}{2(\beta_{AC} - \beta_B)} = \frac{(M+2m)v_0^2}{2\mu g(M+3m)} = \frac{(M+2m)}{(M+3m)} \frac{v_0^2}{2\mu g} = \frac{(M+m)(M+2m)}{M(M+3m)} \cdot L$ ここで、$\frac{(M+m)(M+2m)}{M(M+3m)} > 1$ より、$L' > L$。すなわち、質点 B が物体 AC 上を L だけ滑ったときには、まだ質点 B は物体 AC に対して速度を持つ。

令和8年度

試験名:学群編入学試験

【理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例及び出題意図
物理学 2	
(1)	$E(r) = 0, \phi(r) = 0$
(2)	$E(r) = \frac{Q_a}{4\pi\epsilon r^2}, \phi(r) = \frac{Q_a}{4\pi\epsilon} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{a} \right)$
(3)	$E(r) = \frac{Q_a + Q_b}{4\pi\epsilon_0 r^2}, \phi(r) = \frac{Q_a}{4\pi\epsilon} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right) + \frac{Q_a + Q_b}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{b} \right)$
(4)	$Q_a = -\frac{4\pi\epsilon Vab}{b-a}, Q_b = 4\pi\epsilon_0 Vb + \frac{4\pi\epsilon Vab}{b-a}$
(5)	$4\pi\epsilon_0 b + \frac{4\pi\epsilon ab}{b-a}$
(6)	$\frac{Q_a^2}{8\pi\epsilon} \cdot \frac{b-a}{ab}$

令和8年度

試験名:学群編入学試験

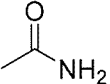
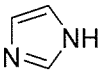
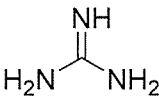
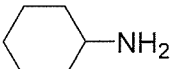
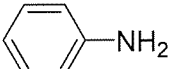
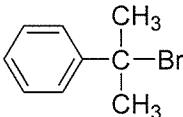
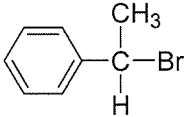
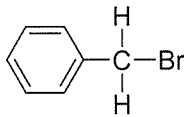
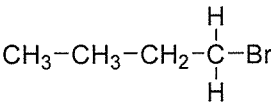
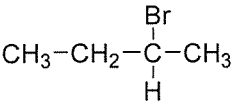
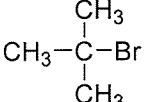
【理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例及び出題意図
化学 1	
1 (1)	ア. $-1/RT$, イ. $1/R$, ウ. 減少, エ. 増加 (ウ, エは組) オ. ル・シャトリエ
(2)	$\Delta H^\circ = 3.9 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$
2 (1)	pK_a に近いほど緩衝能が高くなるため, pH 3.0 の緩衝液にはクエン酸 ($pK_{a1} = 3.13$), pH 7.0 の緩衝液にはリン酸 ($pK_{a2} = 7.12$) がそれぞれ適している。
(2)	$\text{pH} = pK_a + \log_{10}([A^-]/[HA])$
(3)	$\text{pH} = pK_a + \log_{10}([\text{HPO}_4^{2-}]/[\text{H}_2\text{PO}_4^-])$ で表されるので, リン酸二水素ナトリウム水溶液とリン酸水素ナトリウム水溶液を等量混合すればよい。さらに純水を用いて 5 倍に希釈することで目的の緩衝液が得られる。よって緩衝液を 1.0 L 調製するためには, リン酸二水素ナトリウム水溶液 0.10 L, リン酸水素ナトリウム水溶液 0.10 L, 純水 0.80 L を用いればよい。
(4)	$\text{pH} = pK_a + \log_{10}([\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}])$ で表されるので, $5.06 = 4.76 + \log_{10}([\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}])$ となる。 式を変形すると $[\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^{0.30} = 2.0$ となるため, CH_3COOH の 2/3 を NaOH で CH_3COONa にすればよく, 0.30 mol L^{-1} の CH_3COOH と 0.20 mol L^{-1} の NaOH を等量混合すればよい。 酢酸の全濃度は混合により 0.15 mol L^{-1} となっているので, 純水で 3 倍に希釈すれば目的の緩衝液が得られる。よって目的の緩衝液を 0.90 L 調製するためには, 酢酸水溶液 0.15 L, 水酸化ナトリウム水溶液 0.15 L, 純水 0.60 L を用いればよい。

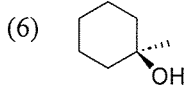
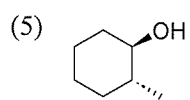
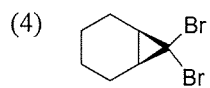
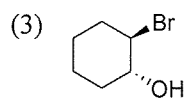
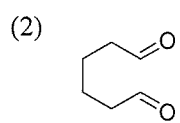
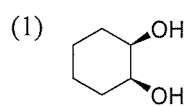
令和8年度

試験名:学群編入学試験

【理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例及び出題意図
化学 2	
1	(1) 1-クロロ-6-メチルオクタン (2) 2-メチルプロペン酸 (3) 1,5-シクロオクタジエン
2	(1)    (2)    (3)   
3	   脱離基が結合した炭素上の置換基の数が多い化合物ほど、S_N1 反応の中間体となるカルボカチオンが生成しやすくなるため、高い反応性を示すから。(68 字)
4	   脱離基が結合した炭素上の立体障害が小さい方が求核剤の接近が容易であり、S_N2 反応における遷移状態を形成しやすくなるため、高い反応性を示すから。(71 字)

5



6

