

令和7年度

試験名:学群編入学試験

【 理工学群 応用理工学類 】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
数学1	<p>1.</p> <p>(1) 与えられた有理関数は</p> $\frac{7}{2x^2 + 5x - 3} = \frac{2}{2x - 1} - \frac{1}{x + 3}$ <p>したがって,</p> $\int \frac{7}{2x^2 + 5x - 3} dx = \log \left \frac{2x - 1}{x + 3} \right + C$ <p>ただし, C は積分定数。</p> <p>(2)</p> $y' = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x})$ <p>より求める長さ L は</p> $L = \int_0^a \sqrt{1 + (y')^2} dx = \frac{1}{2}(e^a - e^{-a})$ <p>(3)</p> $\iint_D xy dx dy = \int_0^1 \left(\int_{x^2}^x xy dy \right) dx = \frac{1}{24}$ <p>(4)</p> $f(x, y) = \exp \left(-\frac{1}{2}(x^2 + y^2) \right)$ <p>とおくと,</p> $f_x(1, 1) = -\frac{1}{e}, \quad f_y(1, 1) = -\frac{1}{e}$ <p>求める接平面の方程式は</p> $z - f(1, 1) = f_x(1, 1)(x - 1) + f_y(1, 1)(y - 1)$ <p>つまり</p> $x + y + ez = 3$ <p>となる。</p>

令和7年度

試験名:学群編入学試験

【 理工学群 応用理工学類 】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
数学1 つづき	<p>2.</p> <p>(1)</p> $\frac{1}{k} = \frac{1}{k} \int_k^{k+1} dx = \int_k^{k+1} \frac{dx}{k} > \int_k^{k+1} \frac{dx}{x}$ <p>が $k = 1, 2, \dots, n$ で成り立つ。よってそれらを足し合わせると</p> $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} > \int_1^2 \frac{dx}{x} + \int_2^3 \frac{dx}{x} + \dots + \int_n^{n+1} \frac{dx}{x} = \int_1^{n+1} \frac{dx}{x}$ <p>となり与式は成り立つ。</p> <p>(2) (1)と与えられた不等式より</p> $\int_0^{n\pi} \frac{ \sin x }{x} dx > \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} > \frac{2}{\pi} \int_1^{n+1} \frac{dx}{x}$ <p>が成り立つ。ここで上式の右辺は $n \rightarrow \infty$ のとき</p> $\frac{2}{\pi} \int_1^{n+1} \frac{dx}{x} = \frac{2}{\pi} \log(n+1) \rightarrow \infty$ <p>となるので $\int_0^{+\infty} \frac{ \sin x }{x} dx$ も発散する。</p>

令和7年度

試験名:学群編入学試験

【 理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
数学2 1 (1) (2) (3)	$a \neq -3, a \neq 2$ $a = -3$ の場合 $a = 2$ の場合 $c_1 = -1/4, c_2 = -5/4, c_3 = 1/4, c_4 = 5/4$
2 (1) (2) (3)	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $\lambda_{1,2} = \cos\theta \pm i \sin\theta$ $u_1 = \begin{pmatrix} i \\ 1 \end{pmatrix}$ $u_2 = \begin{pmatrix} -i \\ 1 \end{pmatrix}$
(4)	$A^n = \begin{pmatrix} \cos(n\theta) & -\sin(n\theta) \\ \sin(n\theta) & \cos(n\theta) \end{pmatrix}$

令和7年度

試験名:学群編入学試験

【 理工学群 応用理工学類 】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
物理学 1	<p>(1)</p> $K = \frac{1}{2}m(\dot{r}^2 + r^2\dot{\theta}^2)$ <p>(2)</p> $\tau = (r - r\dot{\theta}^2)$ <p>(3)</p> $e_r \text{方向} : m(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2) = f(r)$ $e_\theta \text{方向} : m(2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}) = 0$ <p>(4)</p> $\frac{dh}{dt} = \frac{1}{2}(2r\dot{r}\dot{\theta} + r^2\ddot{\theta}) = \frac{1}{2}r(2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}) \text{である.}$ <p>e_θ方向の運動方程式より括弧内はゼロであるから, $\frac{dh}{dt} = 0$ となり, 面積速度 h は時刻 t によらない。</p> <p>(5)</p> $l = \frac{GM}{v_0^2} \left(\sqrt{1 + \left(\frac{dv_0^2}{GM}\right)^2} - 1 \right)$ <p>(6)</p> $x \text{成分} : 2mv_0 \cos \varphi$ $y \text{成分} : 0$

令和7年度

試験名:学群編入学試験

【 理工学群 応用理工学類 】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
物理学2 (1)	$B(r) = \begin{cases} \frac{\mu_0 I l}{2\pi r} & (\text{円筒の外側 } r > b) \\ 0 & (\text{円筒の内側 } r < a) \end{cases}$ <p>Bの向きは C の接線ベクトルの向き (反時計回り)。</p>
(2)	$\nabla^2 \phi(r) = \begin{cases} 0 & (\text{円筒の外側 } r > b) \\ -\frac{\rho}{\epsilon} & (\text{円筒の内部 } a \leq r \leq b) \\ 0 & (\text{円筒の内側 } r < a) \end{cases}$
(3)	$\phi(r) = C_1 \ln(r) + C_2$ (C_1 および C_2 は積分定数)
(4)	円筒の内側は、 $\phi(r) = C_3 \ln(r) + C_4$ (C_3 および C_4 は積分定数) 円筒の内部は、 $\phi(r) = -\frac{\rho}{4\epsilon} r^2 + C_5 \ln(r) + C_6$ (C_5 および C_6 は積分定数)
(5)	3つの領域で計6つの積分定数があり、 $r=0$ 、 a 、 b における条件を考慮することで一意に決定できる。 $r=a$ 、 b における条件は以下の通り。 $r = a$ において、 ϕ が連続である ($\phi(a) _{\text{内側}} = \phi(a) _{\text{内部}}$) $r = a$ において、円筒の内側の $\epsilon_0 \frac{d\phi}{dr}$ と内部の $\epsilon \frac{d\phi}{dr}$ が等しい (電束密度ベクトルの大きさが連続)。 $r = b$ において、 ϕ が連続である ($\phi(b) _{\text{内部}} = \phi(b) _{\text{外側}}$) $r = b$ において、円筒の内部の $\epsilon \frac{d\phi}{dr}$ と外側の $\epsilon_0 \frac{d\phi}{dr}$ が等しい (電束密度ベクトルの大きさが連続)。

令和7年度

試験名:学群編入学試験

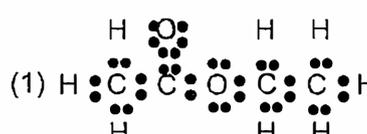
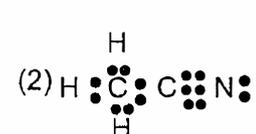
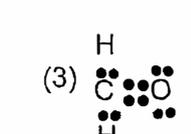
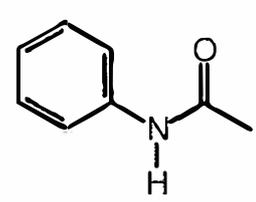
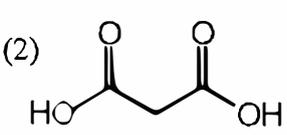
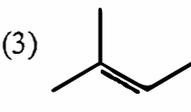
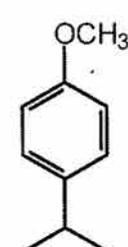
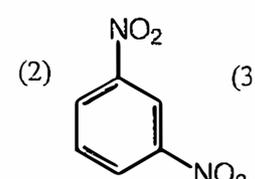
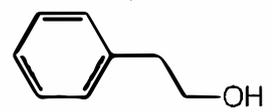
【理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
化学 1 1. (1)	<p>ア $\frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$</p> <p>イ $[\text{H}^+] = [\text{A}^-] + [\text{OH}^-]$</p> <p>ウ $\frac{[\text{H}^+]([\text{H}^+] - [\text{OH}^-])}{C_{\text{HA}} - ([\text{H}^+] - [\text{OH}^-])}$</p> <p>エ $\frac{[\text{H}^+]^2 - K_w}{C_{\text{HA}}}$</p> <p>オ $\sqrt{K_a C_{\text{HA}} + K_w}$</p> <p>カ 6.70</p> <p>(2) C_{HA} は $3 \times 10^{-4} \text{ M}$ であり, pH が 6 から 7 の間にあるならば $[\text{H}^+]$ は最大でも $1 \times 10^{-6} \text{ M}$, $[\text{OH}^-]$ は $[\text{H}^+]$ よりも小さい. C_{HA} は $[\text{H}^+]$ よりも 100 倍以上大きい値になるのでこの近似が成立する. (103 字)</p>
2.	
(1)	$1.8 \times 10^{-20} \text{ J}$
(2)	$5.6 \times 10^{22} \text{ s}^{-1}$
(3)	4.2 s

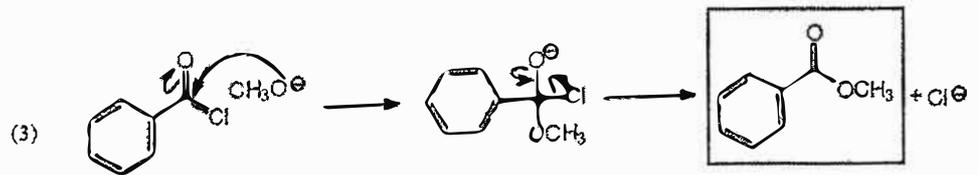
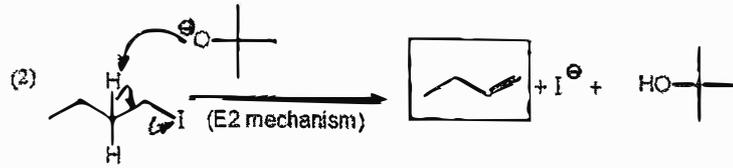
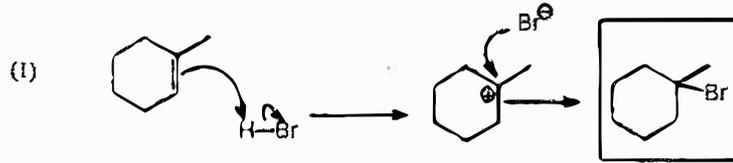
令和7年度

試験名:学群編入学試験

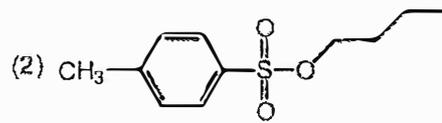
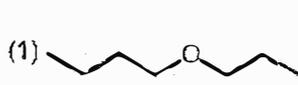
【 理工学群 応用理工学類】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
化学2 1	<p>(1)  (2)  (3) </p>
2	<p>(1)  (2)  (3) </p>
3	<p>(1)  (2)  (3) </p>

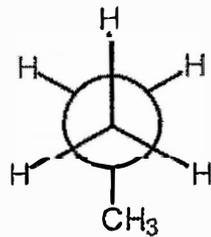
4



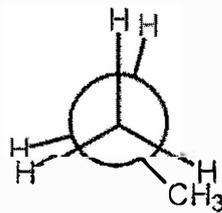
5



6



ねじれ型



重なり型