令和7年度

試験名：学群編入学試験　　　　　　　　　【　理工学群 工学システム学類　】

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

区　　分	標準的な解答例又は出題意図
数学1 つづき	2． (1) $$\frac{1}{k}=\frac{1}{k}\int_k^{k+1}dx=\int_k^{k+1}\frac{dx}{k}>\int_k^{k+1}\frac{dx}{x}$$ 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 $$\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k}=\frac{1}{1}+\frac{1}{2}+\cdots+\frac{1}{n}>\int_1^2\frac{dx}{x}+\int_2^3\frac{dx}{x}+\cdots+\int_n^{n+1}\frac{dx}{x}=\int_1^{n+1}\frac{dx}{x}$$ となり与式は成り立つ。 (2) (1)と与えられた不等式より $$\int_0^{n\pi}\frac{\lvert\sin x\rvert}{x}dx>\frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k}>\frac{2}{\pi}\int_1^{n+1}\frac{dx}{x}$$ が成り立つ。ここで上式の右辺は $n\to\infty$ のとき $$\frac{2}{\pi}\int_1^{n+1}\frac{dx}{x}=\frac{2}{\pi}\log(n+1)\to\infty$$ となるので $\int_0^{+\infty}\frac{\lvert\sin x\rvert}{x}dx$ も発散する。

令和7年度

試験名：学群編入学試験　　　　　　　　【　理工学群　工学システム学類　】

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

区　分	標準的な解答例又は出題意図
物理学1	(1) $$K=\frac{1}{2}m\left(\dot{r}^2+r^2\dot{\theta}^2\right)$$ (2) $\boxed{ア} = \left(\ddot{r}-r\dot{\theta}^2\right)$ (3) e_r方向：$m\left(\ddot{r}-r\dot{\theta}^2\right)=f(r)$ e_θ方向：$m\left(2\dot{r}\dot{\theta}+r\ddot{\theta}\right)=0$ (4) $\frac{dh}{dt}=\frac{1}{2}\left(2r\dot{r}\dot{\theta}+r^2\ddot{\theta}\right)=\frac{1}{2}r\left(2\dot{r}\dot{\theta}+r\ddot{\theta}\right)$である． 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。 (5) $$l=\frac{GM}{v_0^2}\left(\sqrt{1+\left(\frac{dv_0^2}{GM}\right)^2}-1\right)$$ (6) x成分：$2mv_0\cos\varphi$ y成分： 0

令和7年度

試験名：学群編入学試験　　　　　　　　　【　理工学群　工学システム学類　】

区　分	標準的な解答例又は出題意図
物理学2 (1)	$B(r)=\begin{cases}\dfrac{\mu_0 I}{2\pi}\dfrac{1}{r} & (\text{円筒の外側}\ r>b)\\ 0 & (\text{円筒の内側}\ r<a)\end{cases}$ $\boldsymbol{B}$の向きはＣの接線ベクトルの向き（反時計回り）。
(2)	$\nabla^2\phi(r)=\begin{cases}0 & (\text{円筒の外側}\ r>b)\\ -\dfrac{\rho}{\varepsilon} & (\text{円筒の内部}\ a\le r\le b)\\ 0 & (\text{円筒の内側}\ r<a)\end{cases}$
(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、$\phi(r)=-\frac{\rho}{4\varepsilon}r^2+C_5\ln(r)+C_6$　（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（$\phi(a)\|_{内側}=\phi(a)\|_{内部}$） $r=a$において、円筒の内側の$\varepsilon_0\frac{d\phi}{dr}$と内部の$\varepsilon\frac{d\phi}{dr}$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（$\phi(b)\|_{内部}=\phi(b)\|_{外側}$） $r=b$において、円筒の内部の$\varepsilon\frac{d\phi}{dr}$と外側の$\varepsilon_0\frac{d\phi}{dr}$が等しい（電束密度ベクトルの大きさが連続）。