# 2022年度　国際医療福祉大学　前期理系　第4問

**問題**　次の文章中の**ア**～**ノ**に適する符号または数字を解答用紙の所定の欄にマークせよ。

$xyz$ 空間に2点 $\mathrm{P}((2-p)^2,\ 0,\ 0)$，$\mathrm{Q}(0,\ p^2,\ 4)$ がある。変数 $p$ が $-2 \leqq p \leqq 2$ の範囲を変化するとき，線分 PQ が動いてできる曲面と平面 $y=z$ で囲まれてできる立体を $K$ とする。

線分 PQ と平面 $\alpha : z=t$ $(0<t<4)$ の交点を R とする。R の座標を $(x_r,\ y_r,\ z_r)$ とすると，

$$x_r = \frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}\left(\boxed{ウ}-t\right)\left(\boxed{エ}-p\right)^2,\ \ y_r = \frac{\boxed{オ}}{\boxed{カ}}tp^2,\ \ z_r = t$$

である。
ここで，$p$ が $-2 \leqq p \leqq 2$ の範囲を変化するとき，$x_r$ のとり得る値の範囲は，

$$\boxed{キ} \leqq x_r \leqq \boxed{ク}\left(\boxed{ケ}-t\right)$$

である。
$-2 \leqq p \leqq 2$ のとき，$y_r$ を $x_r$，$t$ を用いて表すと，

$$y_r = t\left(\boxed{コ} - \sqrt{\frac{x_r}{\boxed{サ}-t}}\right)^2$$

である。
$0<t<4$ のとき，

$$a = \boxed{キ},\ \ b = \boxed{ク}\left(\boxed{ケ}-t\right),\ \ f(x) = t\left(\boxed{コ} - \sqrt{\frac{x}{\boxed{サ}-t}}\right)^2$$

とおくと，

$$\int_a^b f(x)\,dx = \frac{1}{\boxed{シ}}\left(\boxed{スセ}t - \boxed{ソ}t^{\boxed{タ}}\right)$$

である。
また，$K$ を平面 $\alpha$ で切った断面積を $S(t)$ とすると，

$$S(t) = \frac{1}{\boxed{チ}}\left(\boxed{ツテ}t - \boxed{ト}t^{\boxed{ナ}}\right)$$

であるから，$K$ の体積は $\dfrac{\boxed{ニヌネ}}{\boxed{ノ}}$ である。

S_kokusaiiryou2022A_04.pbm