

令和8年度 専攻科学力入試問題 解答例

1 (空欄1個2点×20個=40点満点)

ア0	イ0	ウ-1	エ3	オ1	カ1	キ2	ク5	ケ4	コ5
サ0	シ1	ス1.04	セ-0.05	ソ-0.10	タ0	チ1	ツ1	テ0.98	ト-0.17

2 (空欄1個4点×5個=20点満点)

ア1	イ2	ウ3	エ4	オ3
----	----	----	----	----

3 (空欄1個4点×5個=20点満点)

ア1	イ4	ウ4	エ1	オ3
----	----	----	----	----

4 (空欄1個3点×4個=12点満点)

ア1	イ8	ウ3	エ5
----	----	----	----

5 (8点満点)

[第1段] (関数 $f(x, y)$ と領域 D の設定: 5点)

問題に与えられた一変数関数 $\varphi(r)$ を使って,
二変数関数 $f(x, y)$ を

$$f(x, y) = \varphi(\sqrt{x^2 + y^2})$$

と定める. また, xy 平面において原点を中心とする内径 a , 外径 b の同心円が囲む領域を D と定める. このとき, 二重積分 $\iint_D f(x, y) dx dy$ が問題の回転体の体積である.

[第2段] (極座標変換による二重積分の計算: 3点)

極座標変換 $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$ で第1段の二重積分を計算する. このとき, $\sqrt{x^2 + y^2} = r$ なので $f(x, y) = \varphi(r)$ である. また, D は不等式 $a \leq r \leq b$, $0 \leq \theta < 2\pi$ が表す長方形領域となる. とくに, θ についての積分は定数 2π を掛けるだけでよい. よって

$$\begin{aligned} \int_D f(x, y) dx dy &= \int_0^{2\pi} \left\{ \int_a^b \varphi(r) r dr \right\} d\theta \\ &= 2\pi \cdot \int_a^b \varphi(r) r dr \\ &= \int_a^b 2\pi r \cdot \varphi(r) dr \quad \text{[証明終]} \end{aligned}$$