

平成31年度入試（平成30年度実施）の情報開示
解答例又は出題意図について

入試の区分	一般入試（後期日程）
学部学科等	都市デザイン学部材料デザイン工学科
教科・科目名	その他 / 総合問題
正解・解答例 又は出題 (面接)意図	(解答例又は出題意図) □1, □2, □3 (解答例) 別紙のとおり
備 考	

1

受験番号				

採点

1) $y = a^{ax}$ 両辺の対数を x と y と

$$\log y = \log a^{ax} = ax \cdot \log a.$$

両辺を x で微分可 x と

$$\text{右辺 } \frac{d}{dx}(\log y) = \frac{1}{y} \cdot \frac{dy}{dx}$$

$$\text{左辺 } \frac{d}{dx}(ax \cdot \log a) = a \cdot \log a.$$

$$\therefore \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = a \cdot \log a$$

$$\frac{dy}{dx} = y \cdot a \cdot \log a$$

$$= a^{ax+1} \cdot \log a$$

(2) $x = \sin(\theta + \frac{\pi}{2}) = \cos \theta$

$$y = 2 \cos(\theta - \frac{\pi}{2}) = 2 \sin \theta$$

$$\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1 \text{ より}$$

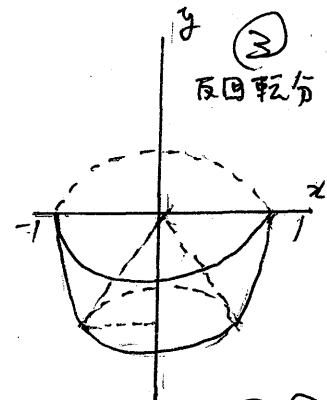
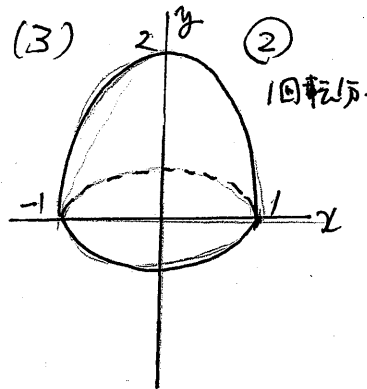
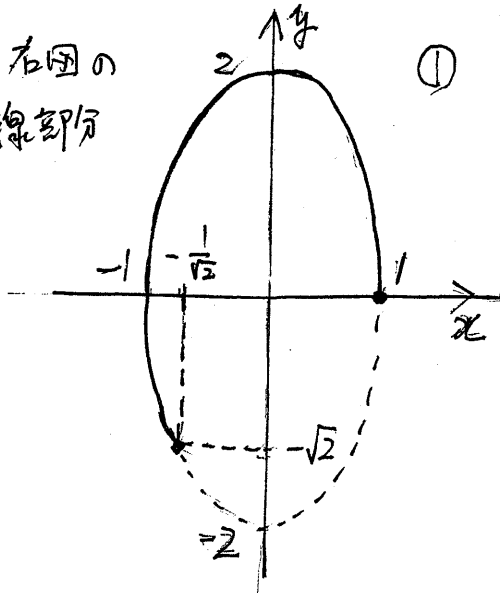
$$x^2 + \left(\frac{y}{2}\right)^2 = 1 \quad (\text{楕円})$$

$$\Rightarrow \pi \quad 0 \leq \theta \leq \frac{5}{4}\pi$$

$$\theta = 0 \text{ の時 } (x, y) = (1, 0)$$

$$\theta = \frac{5}{4}\pi \text{ の時 } (x, y) = \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\sqrt{2}\right)$$

Cは右図の
深線部分



π 回転 (半回転) した回転体は上図②、③の様に分け考える。

②の体積 V_1 は半径 x の円面積を $0 \leq y \leq 0$ で積分

$$V_1 = \pi \int_0^2 x^2 dy = \pi \int_0^2 \left(1 - \frac{y^2}{4}\right) dy = \frac{4}{3}\pi$$

③の体積 V_2 は円面積 πx^2 を $-\sqrt{2} \leq y \leq 0$ で積分 (2b) の π 円錐を減じた $\frac{1}{2} \pi$ 円錐

$$V_2' = \frac{1}{2} \pi \int_{-\sqrt{2}}^0 x^2 dy = \frac{5\sqrt{2}}{12} \pi$$

図③に $\theta = \frac{5}{4}\pi$ の時 $(x, y) = \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\sqrt{2}\right)$ 原点を $(0, 0)$ とし直線は $a = \frac{\sqrt{2}}{-\frac{1}{\sqrt{2}}} = -2$ より

$$y = 2x$$

$$V_2'' = \frac{1}{2} \pi \int_{-\sqrt{2}}^0 x^2 dy = \frac{\pi}{2} \int_{-\sqrt{2}}^0 \left(\frac{y}{2}\right)^2 dy = \frac{\sqrt{2}}{12} \pi$$

したがって求める V は

$$V = V_1 + V_2 = V_1 + (V_2' - V_2'')$$

$$= \frac{4}{3}\pi + \frac{5\sqrt{2}}{12}\pi - \frac{\sqrt{2}}{12}\pi$$

$$= \frac{4 + \sqrt{2}}{3} \pi$$

採点

解 答 用 紙

2

受 験 番 号					

採 点

問1	$L_1 = vt_1 = v\sqrt{\frac{2h}{g}}$
----	-------------------------------------

問2	$L_2 = \frac{v}{g} \left(e\sqrt{2gh} + \frac{v}{\sqrt{3}} \right)$	$h_1 = e^2h - \frac{v^2}{6g}$
----	---	-------------------------------

問3	$v_1 = \frac{2}{\sqrt{3}} v$
----	------------------------------

問4	$t = 2e^2 \sqrt{\frac{2h}{g}}$
----	--------------------------------

問5	$L_3 = v \sqrt{\frac{2h}{g}} (1 - 2e^2)$
----	--

問6	$0 < e \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$
----	---------------------------------

採 点

解答用紙

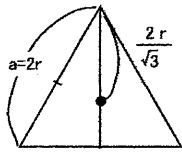
3

受験番号				

採点

問1 計算過程

aは半径 r の球が接した場合の中心間の距離に相当, c/2は球を積み上げて出来る正4面体の中で、球の中心を結んで出来る正4面体の高さに相当



$$h(\text{四面体}) = \sqrt{4r^2 - \frac{4}{3}r^2} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}r = \frac{2\sqrt{6}}{3}r$$

$$c = 2 \times h(\text{四面体})$$

$a = 2r$	$c = \frac{4\sqrt{6}}{3}r$
----------	----------------------------

問2 2 (個)

問3 12 (個、配位)

問4 計算過程

単位格子の体積 $2r \times \sqrt{3}r \times \frac{4}{3}\sqrt{6}r = 8\sqrt{2}r^3$

単位格子内の原子数2 $\frac{4}{3}\pi r^3 \times 2$

よって

$$\frac{\frac{8}{3}\pi r^3}{8\sqrt{2}r^3} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} = 0.740$$

充填率 0.740 (74.0%)

問5 計算過程

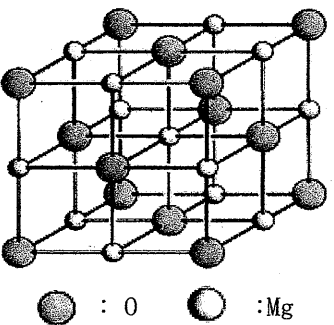
$$\frac{m \times 2 \times \frac{1}{N_A}}{8\sqrt{2}r^3} = \frac{24.8 \times 10^{-3} \times 2}{8\sqrt{2} \times (0.160 \times 10^{-7})^3 \times 6.02 \times 10^{23}}$$

密度 1.74 g/cm ³ (1.74 × 10 ⁻³ kg/m ³)

問6 Fe2O3 + 3Mg -> 2Fe + 3MgO

問7 0.456 kg, (456 g)

問8



採点