

令和元年度

千葉大学先進科学プログラム入学者選考課題

課題論述 課題 I-C

(10:40－12:00)

注意事項

1. この冊子は、監督者から解答を始めるよう合図があるまで開いてはいけません。
2. 問題冊子に印刷または製本の不具合がある場合は、手を上げて申し出て下さい。
3. 解答用紙は何枚使用しても構いません。全ての解答用紙に受験番号を記入して下さい。
4. その他、監督者の指示に従って下さい。

[I-C]

問1 次の方程式を解きなさい。

(1) $|3x + 4| = 5$

(2) $2\log_x(6 - x) = 1$

問2 $\frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}$ を解にもつ x の2次方程式をつくりなさい。ただし i は虚数単位とする。

問3 $x = \frac{1 + \sqrt{2}}{1 - \sqrt{2}}$, $y = \frac{1 - \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}}$ のとき, $\frac{x^3 + y^3}{x^2 + y^2}$ の値を求めなさい。

問4 直線 $\frac{x+2}{2} = \frac{y+3}{3} = \frac{z+4}{4}$ と平面 $x + y + z = 9$ との交点を求めなさい。

問5 ある食品に異物が含まれる確率は1%であり、この食品の検査では異物が混入しているのに混入していない、と誤って判定してしまう確率は20%、異物が混入していないのに混入している、と誤って判定してしまう確率は10%であるという。このとき次の確率を求めなさい。

(1) この食品が検査で異物が混入されていないと判定される確率

(2) 異物が混入していないと判定された食品に、実際には異物が混入している確率

問6 正の奇数を1から小さい順に n 個加えた和は n^2 に等しいことを示しなさい。

問7 次の関数を微分しなさい。

(1) $f(x) = \frac{e^x}{x}$

(2) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x}}$

問8 次の関数の第 n 次導関数を求めなさい。ただし a, b を任意の実数とする。

(1) $f(x) = e^{ax+b}$

(2) $f(x) = \sin x$

問9 楕円 $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{2} = 1$ 上の点 $(2, 1)$ における接線の方程式を求めなさい。

問 10 図3 は半径が1で高さが2の円柱であり，図4はその側面の展開図である。図3において，円柱の軸の中心を O とし，点 O を通って軸に垂直な平面を平面 α とする。平面 α 上で，円柱の直径となる直交する線分をそれぞれ線分 AC と線分 BD とし，点 B および点 C から軸と平行に伸ばした線が円柱の上面と交わる点をそれぞれ点 E および点 F とする。ここで，円柱を三角形 ACE を含む平面 β で切断したときに円柱の側面にあらわれる線上の任意の点を点 P とし，円柱を三角形 BDF を含む平面 γ で切断したときに円柱の側面にあらわれる線上の任意の点を点 Q とする（図3には点 P ，点 Q および平面 γ を省略）。以下の問いに答えなさい。

- (1) 点 P および点 Q の軌跡を解答用紙の図4上に書きなさい。
- (2) 図4上で点 P および点 Q の軌跡で囲まれた図形の面積を求めなさい。

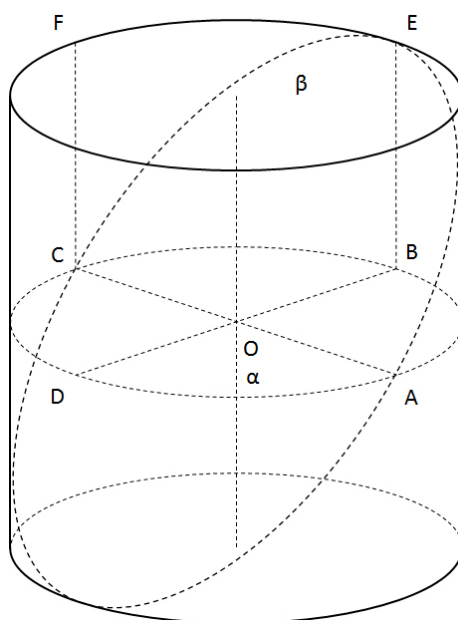


図3: 半径が1で高さが2の円柱

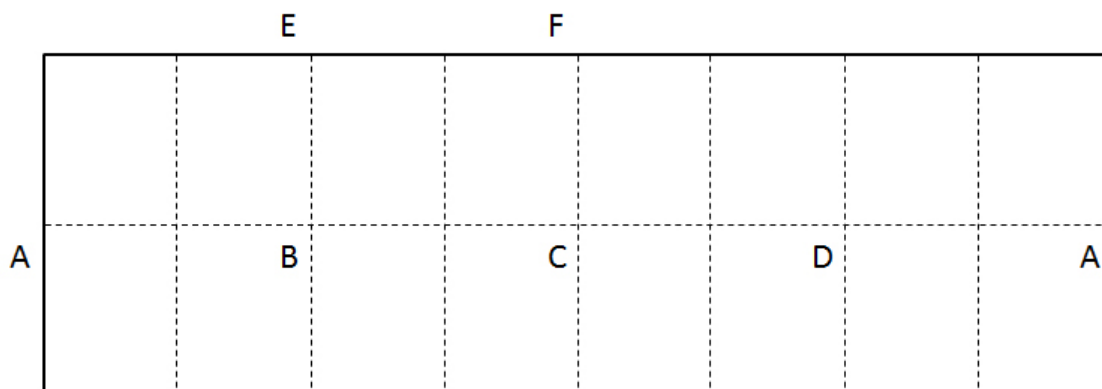


図4: 円柱の側面の展開図

千葉大学先進科学プログラム 課題論述解答用紙

注意： すべての用紙に、解答した課題番号とあなたの受験番号を記入してください。

課題番号 I-C のうち問10

受験番号

問10 (1) 図4：円柱の側面の展開図

