

問題1.

エリーさんとあやのさんがゲームで対戦します。1回の対戦において、エリーさんが勝つ確率は $\frac{2}{3}$ 、

あやのさんが勝つ確率は $\frac{1}{3}$ で、引き分けはないものとします。先に3勝したほうを優勝とするとき、

エリーさんが優勝する確率を求めなさい。ただし、優勝が決定したら終了とします。

- A) $\frac{8}{27}$ B) $\frac{16}{81}$ C) $\frac{248}{243}$ D) $\frac{64}{81}$

問題2.

次の等式が成り立つとき、 $a:b$ を求めなさい。ただし、 $a > 0$ 、 $b > 0$ とします。

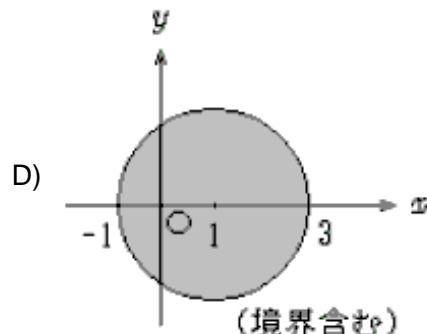
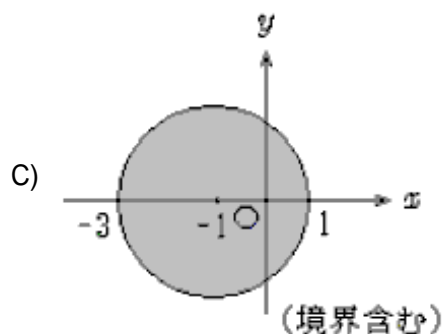
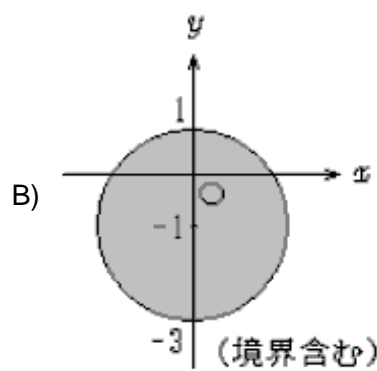
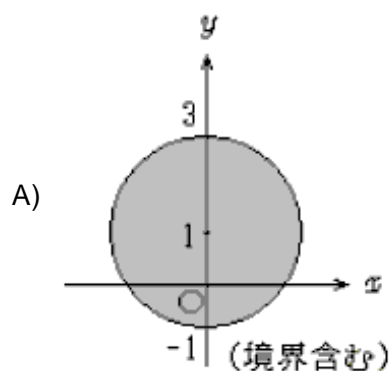
$$2 \log_2(a+b) = \log_2 a + \log_2 b + 3$$

- A) $1:(2+3\sqrt{2})$ B) $(3+2\sqrt{2}):1$ C) $1:(2+2\sqrt{3})$ D) $(3+2\sqrt{3}):1$

問題3.

次の問いに答えなさい。

(1) 複素数平面上で、 $|z+i| \leq 2$ を満たす z を図示しなさい。ただし、 i は虚数単位を表します。



(2) (1)の z に対し、 $|z-3|$ の最大値と最小値を求めなさい。

$$A) \begin{cases} \text{最大値} & 2 + \sqrt{10} \\ \text{最小値} & -2 + \sqrt{10} \end{cases}$$

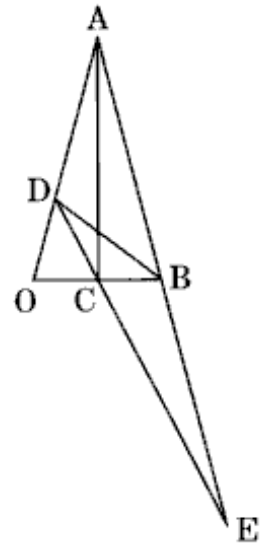
$$B) \begin{cases} \text{最大値} & 2 + \sqrt{10} \\ \text{最小値} & 2 - \sqrt{10} \end{cases}$$

$$C) \begin{cases} \text{最大値} & 2 + \sqrt{10} \\ \text{最小値} & -2 - \sqrt{10} \end{cases}$$

$$D) \begin{cases} \text{最大値} & -2 + \sqrt{10} \\ \text{最小値} & -2 - \sqrt{10} \end{cases}$$

問題4.

右の図のような、 $AO=AB=4$ 、 $OB=2$ である二等辺三角形 AOB があります。 $\angle A$ 、 $\angle B$ の二等分線と対辺 OB 、 AO との交点をそれぞれ C 、 D とし、直線 AB と直線 DC との交点を E とします。



$\vec{OA} = \vec{a}$ 、 $\vec{OB} = \vec{b}$

とするとき、 \vec{OE} を \vec{a} 、 \vec{b} を用いて表しなさい。

- A) $-\vec{a} + 2\vec{b}$ B) $\vec{a} + 2\vec{b}$ C) $\vec{a} - 2\vec{b}$ D) $-\vec{a} - 2\vec{b}$

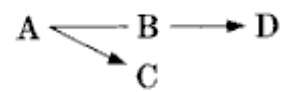
問題5.

次のような電話連絡網を考えると、最短の時間で情報を伝えることができます。まず右の図1のように、AがBに連絡します。次に図2のように、A、BがそれぞれC、Dに連絡し、さらに図3のように、A、B、C、DがそれぞれE、F、G、Hに連絡します。1回の連絡にかかる時間を1分間とすると、3分間でAを含めて8人に情報が伝わったことになります。1人が1回に連絡できる人数を1人とし、1回の連絡にかかる時間を1分間として、次の問いに答えなさい。

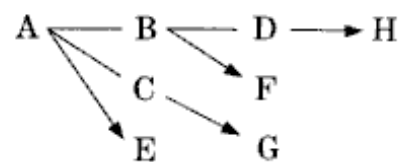
(図1)



(図2)



(図3)



(1) 4分間で最大何人に情報を伝えることができますか。

- A) 8人 B) 12人 C) 16人 D) 32人

(2) 10分間で最大何人に情報を伝えることができますか。

- A) 20人 B) 40人 C) 512人 D) 1024人

問題6.

放物線 $y=x^2$ 上に、 x 座標が $\frac{1}{2}$ である点Pをとります。点Pにおける放物線の接線を l とします。

点Pを通り、 l に垂直な直線を m とするとき、次の問いに答えなさい。

(1) 直線 m の方程式を求めなさい。

A) $y = x + \frac{1}{4}$ B) $y = -x + \frac{3}{4}$ C) $y = -x + \frac{4}{3}$ D) $y = x - \frac{1}{4}$

(2) 直線 m と放物線とで囲まれる部分の面積を求めなさい。

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{8}{3}$

問題7.

3次方程式 $4x^3 - 12ax + 27 = 0$ について、次の問いに答えなさい。ただし、 a は定数です。

(1) $f(x) = 4x^3 - 12ax + 27$ とおくとき、関数 $f(x)$ が極値をもつような a の値の範囲を求めなさい。

A) $a > 0$ B) $a < 0$ C) $a \geq 0$ D) $a \leq 0$

(2) 上の3次方程式が異なる3つの実数解をもつような a の値の範囲を求めなさい。

A) $a < \frac{9}{4}$ B) $a > 0$ C) $a < 0$ D) $a > \frac{9}{4}$