

【1】 次の問いに答えなさい。

(1) 4進数で3桁の数字は何個ありますか？

ただし、上位桁が0のもの（例えば"001"）も含めます。（以降も同じ）

$$4^3 = 64 \text{ 個}$$

(2) (1)の答えを4進数で書きなさい。

$$1000$$

(3) (1)のうち、全桁が異なる数字のものは何個ありますか？

$$4 \times 3 \times 2 = 24 \text{ 通り}$$

(4) 一般にn進数でm桁の数字は何個ありますか。（ $n \geq 2$ 、 $m \geq 1$ ）

$$n^m \text{ 個}$$

(5) (4)の答えをn進数で書きなさい。

$$100\dots 0 \text{ (0が } m \text{ 個)}$$

(6) (4)のうち、全桁が異なる数字のものは何個ありますか？

nとmの大小関係も考慮しなさい。

$n \geq m$  のとき

$$n(n-1)(n-2)\dots(n-m+1) \text{ 個}$$

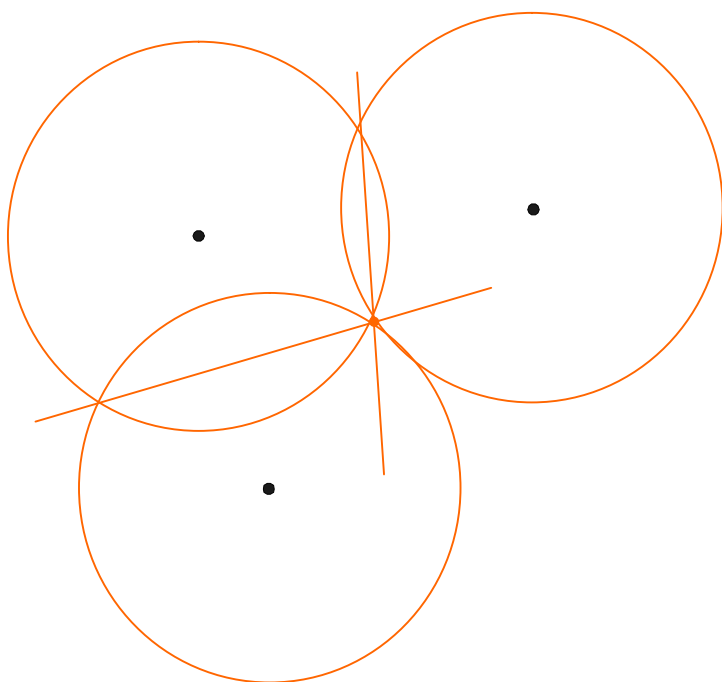
$n < m$  のとき

$$0 \text{ 個}$$

【2】 次の問いに答えなさい。

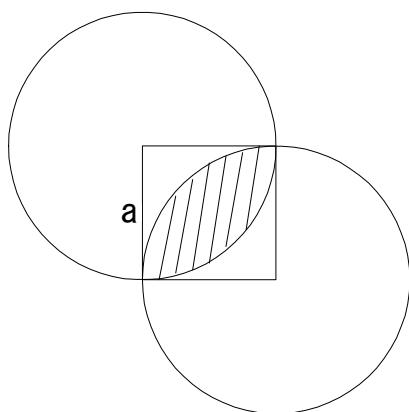
(1) 3点から等距離にある点を作図しなさい。

(求めた根拠が分かるように、説明と補助線を書き足しなさい)



(2) 四角形は一辺  $a$  の正方形、2つの頂点は円の中心と一致します。

斜線部分の面積を求めなさい。



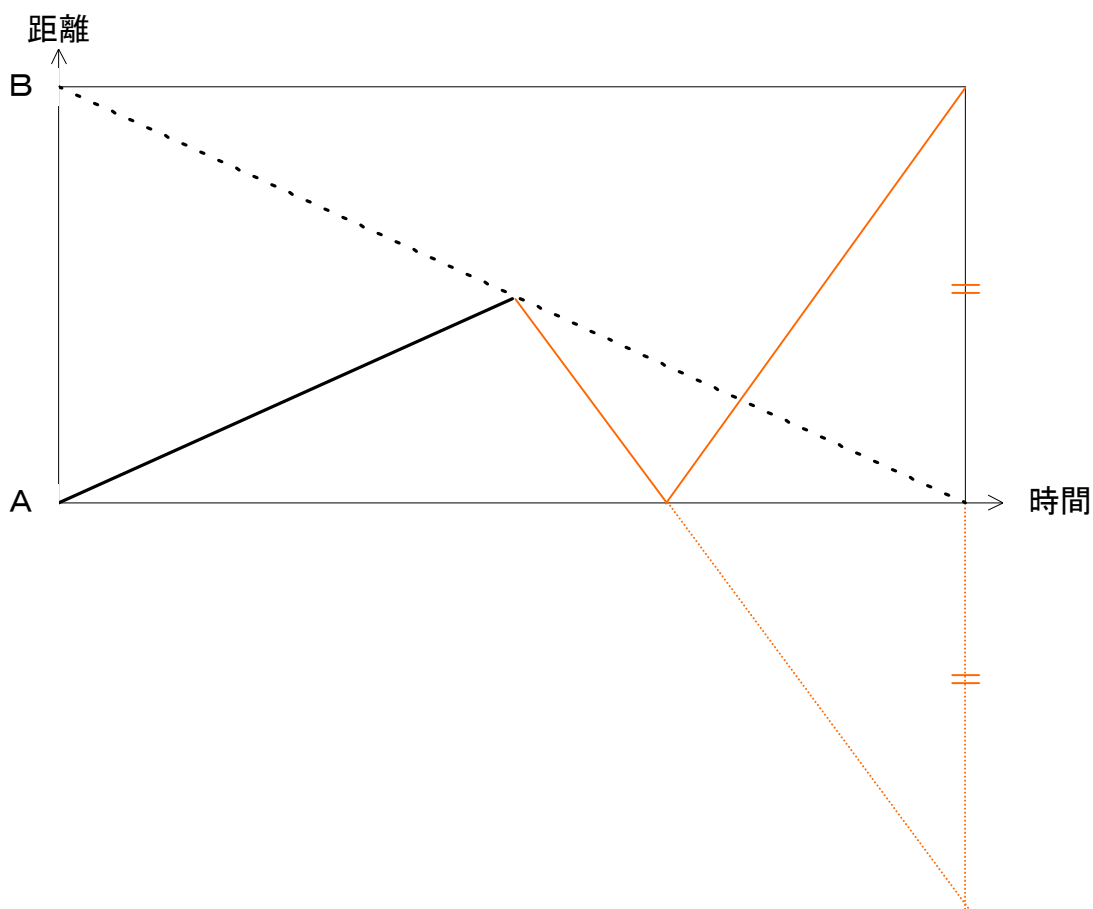
$$\pi a^2/4 * 2 - a^2 = (1/2 \pi - 1)a^2$$

- 【3】 地点AからA君、地点BからB君が同時に相手に向かって同じ速さで歩き始めました。  
 2人が会ったときA君が忘れ物に気づき、走ってA地点に戻ってから再びB地点に向かいました。A君はB君と同じ時刻にB地点に着く必要があります。  
 B君の歩き、A君の歩き、A君の走りは、各々等速とします。

問1：図は時間軸と距離軸でできた座標系上のA君とB君の運動を表わしています。

A君の運動を描き足しなさい。

(求めた根拠が分かるように、説明と補助線も書き足しなさい)



問2：2人が歩き始めた時刻を12:00、到着時刻を13:00としたとき、A君がA地点に戻った時刻を求めなさい。

12:40

## 【4】山田さんの家系図

一人の山田さんを次のように記述します。

記号 … !a

家系図 … a 山田/a

山田さんに子供が生まれると、次のようになります。

記号 … !a(a1)

家系図 … a山田

a1長男/a1

/a

記述の規則は次の通りです。

! … 記号の始まり

a … 家系の始まり

/a … 家系の終わり

an … a の第 n 子

(,) … 括弧の外が親、内が子。兄弟がいる場合は年長順にカンマで区切る。

問: 山田さんに男子 2 人が生まれ、その長男に男子 2 人、次男に女子 1 人が生まれました。

山田さんの家系を、記号と家系図で記述しなさい。

記号: !a(a1(a11, a12), a2(a22))

家系図: a山田

a1長男

a11男子 1 /a11

a12男子 2 /a12

/a1

a2次男

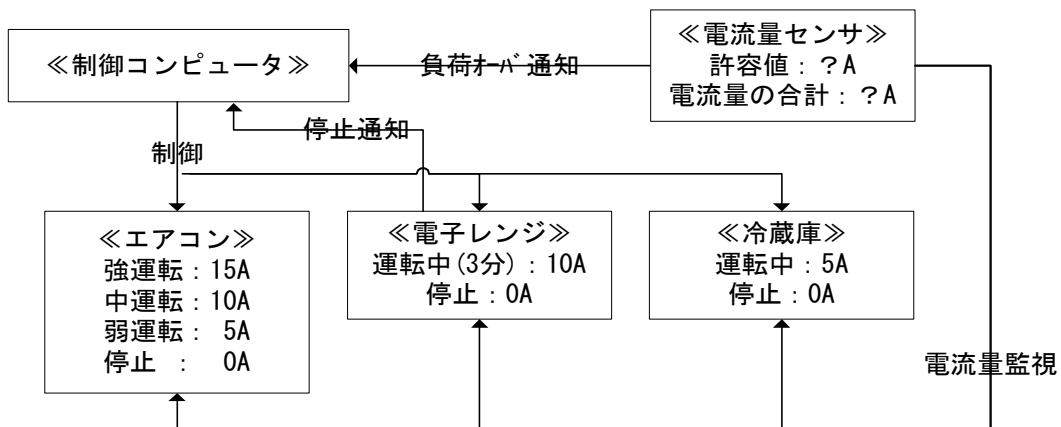
a21女子/a21

/a2

/a

【5】次のように家電機器を制御するシステムを考えます。

- ① 制御コンピュータは、3つの家電機器の運転/停止を自動制御できます。  
ただし、電子レンジだけは自動的に運転を開始できません（停止のみ可）。
- ② 電子レンジは、人間の手で運転を開始すると、3分後に停止します。  
停止すると、制御コンピュータにそのことを知らせます（停止通知）。
- ③ 電流量センサは、家電機器の電流量を常に監視しており、電流量の合計があらかじめ設定した許容値を超えると、制御コンピュータにその旨通知します。（負荷オーバー通知）
- ④ 制御コンピュータは、停止通知または負荷オーバー通知を受け取ると自動制御を行います。自動制御とは、冷蔵庫>電子レンジ>エアコンの優先順位で、電流量の合計が許容値以下で、できる限り電流を多く消費するよう運転状態を設定する事とします。  
消費電流量については、図に示す通りです。



問:エアコン強運転、電子レンジ停止、冷蔵庫運転中のときシステムを開始し、1分後に人間の手で電子レンジを運転開始します。許容値を20A、10Aと設定したときの各々について、各機器の動作を時間を追って述べなさい。

20A のとき :

- 1分後 電子レンジ運転開始。  
電流量センサが制御コンピュータに負荷オーバー通知を送る。  
制御コンピュータが自動制御を行う。  
エアコンが弱運転開始。
- 4分後 電子レンジが停止し、制御コンピュータに停止通知を送る。  
制御コンピュータが自動制御を行う。  
エアコンが強運転開始。

10A のとき :

- 開始時 電流量センサが制御コンピュータに負荷オーバー通知を送る。  
制御コンピュータが自動制御を行う。  
エアコンが弱運転開始。
- 1分後 電子レンジ運転開始。  
制御コンピュータが自動制御を行う。  
電子レンジが停止し、制御コンピュータに停止通知を送る。

学校名

氏名

6/6

制御コンピュータが自動制御を行う。