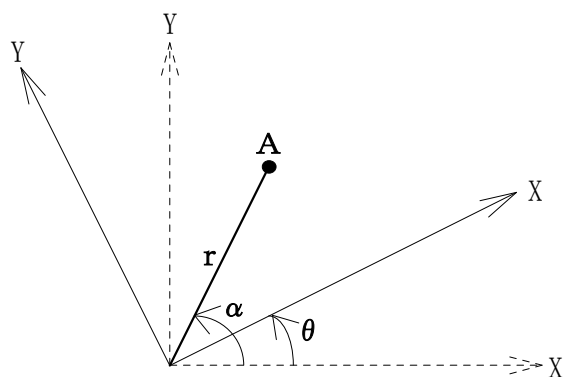


学 校 名		氏 名	
-------	--	-----	--

1. 二次元の座標軸を、原点を中心に反時計方向に θ 回転した。(点線から実線へ)
 変換後座標 (x, y) を元の座標 (x_0, y_0) と θ で表わしなさい。
 注: (r, α) は点 A の元座標系での極座標。角度はすべてラジアン。



$$x_0 = r \cos \alpha$$

$$y_0 = r \sin \alpha$$

$$x = r \cos(\alpha - \theta)$$

$$= r (\cos \alpha \cos \theta + \sin \alpha \sin \theta)$$

$$= x_0 \cos \theta + y_0 \sin \theta$$

$$y = r \sin(\alpha - \theta)$$

$$= r (\sin \alpha \cos \theta - \cos \alpha \sin \theta)$$

$$= y_0 \cos \theta - x_0 \sin \theta$$

2. 当社の LAN で 6 M バイトのデータを転送した。
 計測の結果、最初の 3 M バイトを 140 K バイト/秒で、次の 1.5 M バイトを 168 K バイト/秒で、残りの 1.5 M バイトを 210 K バイト/秒で転送したことが分かった。
 6 M バイトの平均データ転送速度を求めなさい。(注: 1 K バイト = 1000 バイト、1 M バイト = 1000 K バイト)

$$3000/140 + 1500/168 + 1500/210 = 525/14$$

$$6000 / (525/14) = 160$$

3. 数字を書いたカードが N 枚並んでいる。

1 枚目



$n \leq N$ として、

- (1) 左から n 枚目のカードの数字を求めなさい。(ヒント: $f(1) = -3, f(2) = -2 \dots$ のように表わし、 $f(n)$ を求める)

$$f(n) = n^2 - 2n - 2$$

- (2) 右から n 枚目のカードの数字を求めなさい。

$$f(n) = n^2 - 2Nn + N^2 - 3$$

4. 左側の容器に水、右側の容器に酒がそれぞれ10リットルずつ入っている。
 いま、左の容器から1リットルくみ出して右の容器へ入れ、よく混ぜた後、右から左へ1リットル戻す。
 これを1往復として、何往復か繰り返し行なうとする。
 最初の状態を以下の4式で表現する。()内は往復の数である。

$$\begin{aligned} \text{左水}(0) &= 10 \text{リットル} \\ \text{左酒}(0) &= 0 \text{リットル} \\ \text{右水}(0) &= 0 \text{リットル} \\ \text{右酒}(0) &= 10 \text{リットル} \end{aligned}$$

- (1) 1往復後の状態式を書きなさい。

$$\begin{aligned} \text{左水}(1) &= 100/11 \text{リットル} \\ \text{左酒}(1) &= 10/11 \text{リットル} \\ \text{右水}(1) &= 10/11 \text{リットル} \\ \text{右酒}(1) &= 100/11 \text{リットル} \end{aligned}$$

- (2) n往復後の状態について、左水(n) = 右酒(n)であることを証明しなさい。

k往復後のとき左水(k) = 右酒(k)であると仮定し、それぞれmリットルずつ入っているとする。
 この状態から1往復すると
 左水(k+1) = 10/11 + 9m/11 リットル
 左酒(k+1) = 100/11 - 9m/11 リットル
 右水(k+1) = 100/11 - 9m/11 リットル
 右酒(k+1) = 10/11 + 9m/11 リットル
 となりk+1往復後のときにも左水(k+1) = 右酒(k+1) が成り立つ。
 これと(1)よりn往復後の状態について、左水(n) = 右酒(n)である。

(
 左水(n) + 左酒(n) = 10 … ①
 左酒(n) + 右酒(n) = 10 … ②
 が常に成り立つ。
 ①-②より
 左水(n) - 右酒(n) = 0
 よって、左水(n) = 右酒(n)
 … 出題者)

5. 原因から結果を予測したり、逆に結果から原因を推測するような演算をシミュレーションと言う。
 シミュレーションのパターンは4つだけ、原因はAかB、結果はXかYとする。図で例えばパターン1を実行すれば、原因Aにより何らかの結果が得られる。ただし、パターンが違えば、同じ原因が同じ結果になるとは限らない。

「原因Aの結果はすべてXである」ことの正否を確かめるには、最低限どれらのパターンを実行しなければならないか？

シミュレーション・パターン	1	2	3	4
原因	A	B	?	?
結果	?	?	X	Y

パターン1、パターン4

6. 左の表に右の式が対応している。例にならって (1) (2) の式を書きなさい。

(例)

a \ b	1	2	3
1	2	3	4
2	3	4	5

: $f(a, b) = a + b$

(1)

a \ b	1	2	3
1	2	1	0
2	4	3	2

: $f(a, b) = 2a - b + 1$

(2)

a \ b	1	2	3
1	2	3	4
2	3	5	7

: $f(a, b) = ab + 1$

(3)

a \ b	1	2	3
1	1	2	3
2	1	2	3

: $f(a, b) = b$