

情報研シリーズ 16 「これも数学だった!？」クイズの解答

◆クイズ 1：味覚の組合せ（*離散数学とはどんな学問？） P16

1. 次の表の空欄を埋めよ。

使う味覚の数	0	1	2	3	4	5	6
組合せの数(通り)	1	6					1

【解答】

使う味覚の数	0	1	2	3	4	5	6
組合せの数(通り)	1	6	15	20	15	6	1

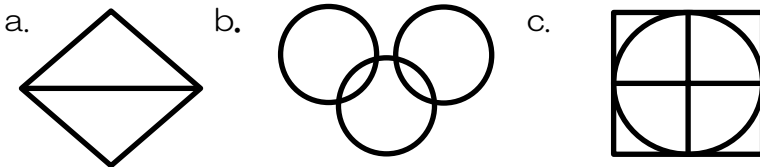
2. 上の表をみて、どのようなことが言えるか。

【解答】

(使う味覚の数) 3を中心に、対称になっている。総和が、64 (2の6乗) である。

◆クイズ 2：一筆書き（*7つの橋を、点と線からなるグラフに置き換えたオイラー） P21

1. 次の a~c は一筆書きできるか。



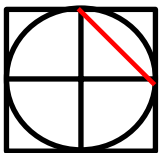
【解答】

a. できる。 b. できる。 c. できない。

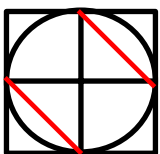
2. 一筆書きできないものについて、最短で書くにはどうすればよいか。

【解答】

下図のように線（赤線）を加える。



なお、起点に戻りたい場合は、下図のように線をもう一本加える。



◆クイズ 3：2進法、16進法に直す（【Column】5） P41

1. 次の数字を2進法、16進法に直せ。

- ① 19 ② 85 ③ 321 ④ 1321

【解答】

- ① 2進法：10011 16進法：13
- ② 2進法：1010101 16進法：55
- ③ 2進法：101000001 16進法：141
- ④ 2進法：10100101001 16進法：529

2. 2進法から16進法へ直す際、効率の良い直し方はないか。

【解答】

4桁ずつ区切って考える。

2進法で4桁で表している数が16進法では1桁で表せる。

例えば、1111はF(15)、0111は7、1001は9。

◆クイズ4：血液型も一緒なら運命？（*パーティー会場で同じ誕生日の人に・・・）

誕生日だけでなく血液型も一緒の人に会ったら運命だといえるか。 P46

【解答】

運命の尺度が定まらない以上、どちらとも言えない。

◆クイズ5：4桁の数字を当てるには（*テニスボール問題に挑戦しよう） P49

下表のように、4桁の数字当てを行い、7回目に当てることができたとする。6回以内に当てることはできなかったか。できたとした場合、どの回にどんな数字を選択すればよかったか。

回数	選択した数字	場所も数字も当り	数字だけ当り
1	0123	0	0
2	4567	0	3
3	5678	2	2
4	8675	1	3
5	5687	1	3
6	7685	0	4
7	5876	4	0

【解答】

5回目、最後の一桁を7としたが、2回目の結果から、一桁目に7が入らないことが分かっていた。仮に5回目に7658を選択していれば、6回目に当てることができた。

◆クイズ6：期末試験（*総当たり戦よりも、トーナメント方式の方が・・・） P53

ある中学にて期末試験が行われた。受験者数は100人。この試験にて上位30%以内に入ったものは推薦対象となるので、まずは推薦対象者を判別したい。

どこまでが上位30%かどうかを判別するためにどのくらいの計算回数が必要か。

【解答】

$N \log(30N/100)$ 。ただし、もう少しよい答えが見つかるかも知れない。

たとえば100人の中から32%を選び出す場合を想定する。このとき、まずランダムに選んだ

32人の並び替え(32 LOG 32)と、残りの68人の判定が必要となる。その際、残りの68人については、1人につきLOG 32=5回で十分である。なぜならば、まず16番目の人と比較、もし大きければ8番目の人と比較、もし小さければ24番目の人と比較…と行っていくと1人につき5回で入る位置が定まる。

ただし、もう少し早い方法があるかも知れない。たとえば判定対象が残り32人を切ったところで、32人の全部の順位を持つ必要がなくなる。残り16人目の判定の際には、17番目から32番目までが比較対象となり、LOG 16=4回で済む。

*この問題はきちんと考えると自明ではない。読者からのよりよい解答を期待する。

◆クイズ7：先生の適正人数（*メジャーリーグ方式で移動距離を短く） P68

ある私立中学には各学年3クラスあり、各科目の授業時間は下表の通りとする。

また、平日は8時～14時（12時～13時は除く）、土曜は8時～12時に授業が行われるとする。

	国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保体	技家	英語	道徳	総合	特活	合計
1年	4	3	4	4	1	1	3	1	4	1	2	1	29
2年	4	3	4	4	1	1	3	1	4	1	2	1	29
3年	4	3	4	4	1	1	3	1	4	1	2	1	29

1. 先生は最低何人必要か。

【解答】 9人

2. どの先生も2科目しか教えられないとした時、先生は最低何人必要か。

また3科目を教えられる場合はどうか。

【解答】

2科目の時：11人

3科目の時：9人

◆クイズ8：囲碁ソフト（*エルデシュ・ナンバーと・・・） P97

なぜオセロソフトは人間より強く、囲碁ソフトはそこまで達しないのか。

【解答】

碁盤はマス目が多い。また碁については、形勢判断がプロの中でも別れるため、数値化できない。

◆クイズ9：キャンプの荷物をどう分ける？（*数学者として求められるセンス） P128

- 5家族（A家～E家）、5台の車でキャンプに行くとする。それぞれ共用荷物用にとれるスペースは、A家が100kg、B家が50kg、C家が75kg、D家が85kg、E家が110kgとする。また、必須の共用荷物の重量は15kg、30kg、45kg、25kg、10kg、5kg、40kg、20kg、35kg。あれば良い荷物の重量が25kg、30kg、10kg、40kg、60kg、15kgとする。あなたならばどのように分けるか。

【解答例】

必須の共用荷物をA家（15kg、30kg、45kg、10kg）、B家（25kg、5kg、20kg）、C家（40kg、35kg）で分け、あれば良い荷物をD家（25kg、60kg）、E家（30kg、10kg、40kg、15kg）で分ける。

2. もし、あったほうがよい荷物の重量が 25 kg、50 kg、35 kg、45 kg、10 kg、65 kg、20 kg だったとしたらどうか。

【解答例】

どうせ全ては持って行けない。各家 50kg までの重量を目安として、必須の共用荷物をA家（45kg、5kg）、B家（15kg、35kg）、C家（30kg、2kg）、D家（40 kg、10 kg）、E家（25kg）のように分け、更にE家にはあれば良い荷物の中から 25kg 分を持って行ってもらう。