数学散歩　Ⅸ－6　　　　　　　　　　２０１８．４．β　　岐阜市　村山錞司

問題づくりの参考に　　：PART　３

「公務員採用試験ｼﾘｰｽﾞ 大学・短大卒程度 教養一般知能 数的推理 一ツ橋書店」＜その２＞

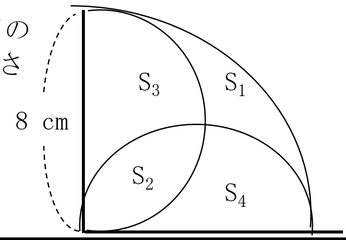
ご感想やご意見、間違いのご指摘などあれば、お聞かせください。

＜問題、答など＞

１４．図のように半径 8 cm の円の 4 分の 1 の内部が、その円の半径を直径とする２つの半円で S_1、S_2、S_3、S_4 の４つに分割されている。S_1 と S_2 の差はいくつか。

１　0 cm^2　　２　1 cm^2　　３　2 cm^2

４　3 cm^2　　５　4 cm^2



(解)　$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = \pi \cdot 8^2/4 = 16\pi$

$S_2 + S_3 + S_2 + S_4 = 2(S_2 + S_3) = 16\pi$　∴　$S_1 = S_2$　　(答)　１　0 cm^2

１５．１日に 5 分遅れる時計を、ある日の午前 6 時に正しい時刻より 2 分進ませてセットした。この日の午後 10 時の時報がなるとき、この時計は何時何分何秒を指しているか。

１　9 時 57 分 30 秒　　２　9 時 58 分 40 秒　　３　9 時 59 分 30 秒

３　10 時 0 分 20 秒　　５　10 時 1 分 30 秒

(解)　午前 6 時から午後 10 時まで 16 時間、2 分進めて(1日、24時間の)16 時間分遅れるから

$$+2 - 5 \times \frac{16}{24} = 2 - 5 \times \frac{2}{3} = -\frac{4}{3} \qquad -\frac{4}{3} \times 60 = -80\ (\text{秒})$$

1 分 20 秒遅れる　　　(答)　２　9 時 58 分 40 秒

１６．12 分間隔で運転されている電車が走っている線路にそった道路がある。この道路をある人が自転車で時速 18 km の速さで走行したところ、電車と 9 分おきに出合った。電車の速さは時速何kmか。

１　時速 54 km　２　時速 55 km　３　時速 56 km　４　時速 58 km　５　時速 60 km

(解)　電車の速さを時速 x km とすると、前後の 2 台の電車の間隔は $x \times (12/60)$ km

この距離を時速 $x + 18$ km で近づくと 9 分間隔で出合うから、

$(x + 18) \times (9/60) = x \times (12/60)$　∴　$x = 54$　　(答)　１　時速 54 km

１７．ｽﾄﾗｲｸとﾎﾞｰﾙを平均して半々に投球するﾋﾟｯﾁｬｰがいる。ﾊﾞｯﾀｰはこのﾋﾟｯﾁｬｰの投球を打たないで、ﾌｫｱ・ﾎﾞｰﾙをねらうことにした。その成功の確率はいくらになるか。

１　$\frac{11}{32}$　　２　$\frac{13}{34}$　　３　$\frac{1}{3}$　　４　$\frac{21}{31}$　　５　$\frac{2}{5}$

(解)　(ｽﾄﾗｲｸ数－ﾎﾞｰﾙ数) として

(0-4)　4 球投げてすべてﾎﾞｰﾙ　　$(1/2)^4 = 2/32$　　$(2+4+5)/32 = 11/32$

(1-4)　4 球投げて (1-3) の後 + 1 ﾎﾞｰﾙ　　${}_4C_1(1/2)^5 = 4/32$　　(答)　１　$\frac{11}{32}$

(2-4)　5 球投げて (2-3) の後 + 1 ﾎﾞｰﾙ　　${}_5C_2(1/2)^6 = 5/32$

１８．１ｲﾆﾝｸﾞに打者１巡して合計 10 人の攻撃であげることのできる最低得点は何点か。

１　3 点　　２　4 点　　３　5 点　　４　6 点　　５　7 点

(解)　１ｲﾆﾝｸﾞだから、10 人目の打者で１巡して 3 ｱｳﾄになり(1)、その前に２人ｱｳﾄ(2)、塁上に 3 人残るから(3)、10 － 1 － 2 － 3 = 4　　(答)　２　4 点

１９．A、B、C 3 種の容器に重量比 3 : 2 : 1 の食塩水が入っており、その濃度比は 3 : 4 : 5 である。容器の数はA、B、C 合わせて 15 個あるが、B、Cの容器の数を 3 倍にすると使用されている食塩の量は 2 倍になるという。容器Aは何個あるか。

１　5 個　　２　6 個　　３　7 個　　４　8 個　　５　9 個

(解)　A、B、C の容器の個数を x、y、z とする。$x + y + z = 15$　・・・①

A、B、C の容器 1 個に入っている食塩の量の比は、 9 : 8 : 5

食塩の量から、　$2(9x + 8y + 5z) = 9x + 3(8y + 5z)$　∴　$9x - 8y - 5z = 0$　・・・②

①、②から z を消去して、　$9x - 8y - 5(15 - x - y) = 0$　　$14x = 3(y + 25)$

x は 3 の倍数だから、$x = 3k$ とおいて、 $14k = y + 25$ すなわち $y = 14k - 25 \geqq 0$

$k \geqq 2$ だから、$k = 2$ のとき、$y = 3$、$x = 6$、$z = 6$

$k \geqq 3$ のとき、$y \geqq 42 - 25 = 17$ で不可　(答)　２　6 個

２０．ある都市で、A、B、C、Dの４種の新聞が発行されている。市内の 850 軒で、A、B、C、D各紙をとっていない家はそれぞれ 64%、74%、76%、88%である。１紙もとっていない家は少なくとも何軒か。

1　17 軒　　2　34 軒　　3　51 軒　　4　68 軒　　5　102 軒

（解）　x紙をとっていない家の全体に対する割合（%）を n(x) で表すと、

$n(A\cup B) + n(\overline{A\cup B}) = 100$ (%)

$\therefore\ n(A\cup B) = 100 - n(\overline{A\cup B}) \leqq 100$

よって　$n(A\cup B) = n(A) + n(B) - n(A\cap B) \leqq 100$

だから　$n(A\cap B) \geqq n(A) + n(B) - 100$

$\therefore\ n(A\cap B \cap C\cap D) \geqq n(A\cap B) + n(C\cap D) - 100$

$\geqq n(A) + n(B) - 100 + n(C) + n(D) - 100 - 100$

$= n(A) + n(B) + n(C) + n(D) - 300$

$= 64 + 74 + 76 + 88 - 300 = 2$　　$0.02 \times 850 = 17$　　（答）1　17 軒

２１．4 個のものを 4 つの箱にしまうのに、1 個も入れない箱があってもよいとして、次の場合のしまい方はそれぞれいくつあるか。

A　　4 個のものはまったく同じで、4 つの箱は相異なっている。

B　　4 個のものも、4 つの箱もそれぞれ相異なっている。

1　A = 24　B = 24　　2　A = 16　B = 24　　3　A = 35　B = 64

4　A = 35　B = 256　　5　A = 210　B = 256

（解）　＜A＞異なる 4 つの箱から繰り返しとることを許して 4 つの箱を選ぶ重複組合せだから

$_4H_4 = {}_7C_4 = 35$

（別の考え方）　(4,0,0,0)　4 通り　　(3,1,0,0)　4×3 = 12 通り

(2,1,1,0)　4×3 = 12 通り　　(2,2,0,0)　$_4C_2$ = 6 通り

(2,2,0,0)　$_4C_2$ = 6 通り　　(1,1,1,1)　1 通り

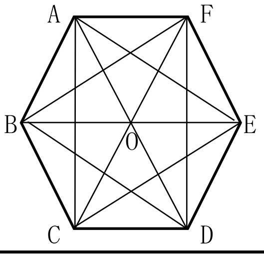
$4 + 12 + 12 + 6 + 1 = 35$

＜B＞ 1 個の入れ方は 4 通り、4 個それぞれあるから $4^4 = 256$　（答）4　A = 35　B = 256

２２．正６角形の内側にすべての頂点同士をを結ぶ直線を引いたとき、そこに大小いくつの正三角形ができるか。

1　10 個　　2　12 個　　3　14 個　　4　16 個　　5　18 個

（解）



正６角形をABCDEF 中心を 0 とする。

△ACE 、△BDF　　2 個

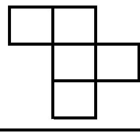
△ABO ～ △FOA　　6 個

△(AC,AE,BF)～△(FD,FB,EA)　　6 個

$2 + 6 + 6 = 14$

（答）3　14 個

２３．図のように正方形を 5 個、辺と辺が接するように並べる方法は何通りあるか。ただし、図の方法はその中に含めない。

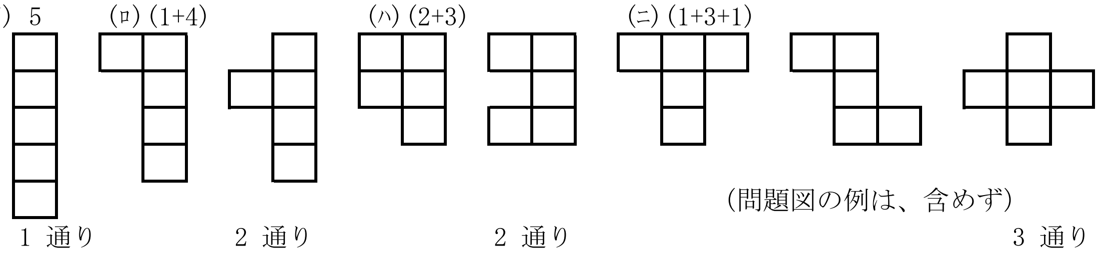


1　8 通り　2　9 通り　3　10 通り　4　11 通り　5　12 通り

（解）　（題意と選択肢から、回転したり、裏返して同じになるものは同一として数えた。）

＜縦に並ぶ正方形の個数の組合せで場合分けする。＞

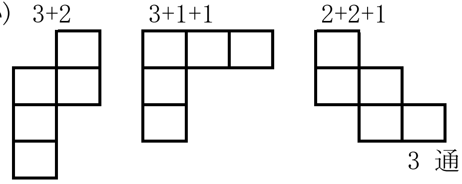
(ｲ) 5　　(ﾛ) (1+4)　　(ﾊ) (2+3)　　(ﾆ) (1+3+1)



（問題図の例は、含めず）

1 通り　　2 通り　　2 通り　　3 通り

(ﾊ) 3+2　　3+1+1　　2+2+1



3 通り

$1+2+2+3+3 = 11$

（答）4　11 通り