

p.56-108

【問1】 2進法では10101と表す10進法の数をXとし、3進法では201と表す10進法の数をYとするとき、 $X+Y$ の値を6進法で表した数として、正しいのはどれか。 【地上21年度】60_3*

- 1 100 2 101 3 102 4 103 ⑤ 104

【解説】71% 10進数に変換して計算し、最後に6進数に変換 2進数は②, 3進数は③等で表示
 $②10101=2^4+2^2+1=21$, X $③201=2\times 3^2+1=19$ Y , $X+Y=40$ $④40=⑥104$

【問2】 150台の自動車に駐車できる駐車場がある。この駐車場では、1台目の駐車スペースを1番、2台目の駐車スペースを2番としているが、「3」「4」「9」の数字は使わないことになっており、したがって、3台目の駐車スペースは5番である。この駐車場の150台目の駐車スペースの番号として正しいものはどれか。 【地上14年度】65_9**

- 1 215番 2 256番 ③ 505番 4 576番 5 628番

【解説】61% 10進数の数字の内、3, 4, 9の3個を使用しないから、7個の記号で表現する7進数で表される。150を7進数に変換すると⑦303となる。3は5, 4は6, 5は7となり、505

補足：7個の記号が0123456では、10進数と混乱を招く場合は、7個の記号をabcdefgとして表現した後、0から6の数字に置き換える。

【問3】 ある通信会社の通話料金は、一定時間までは定額料金であるが、それを超過すると、超過した分については時間に比例した料金が加算される仕組みになっている。通話時間が15分、60分、120分のときの通話料金が、それぞれ1,000円、1,700円、2,900円であるとき、通話時間30分のときの通話料金として正しいのは次のうちどれか。 【市役所13年度】72_2**

- 1 1,000円 2 1,050円 ③ 1,100円 4 1,150円 5 1,200円

【解説】64% 15分で1000円だから4倍の時間の60分では料金が1000円ではないから定額を超え時間加算がされている。60分から120分の増加料金である $2900-1700=1200$ 円は時間分加算されるから、この間の1分当たりの料金は $1200\div 60=20$ 円である。

15分から60分までの45分間における料金は全部が定額でないとした場合、 $45\times 20=900$ 円であるが、実際の増加分は700円であるから、 $700\div 20=35$ 分が加算増加であり、 $45-35=10$ 分までの25分が定額で、25分を超えた5分は $5\times 20=100$ 円の加算料金が発生するから、 $1000+100=1100$ 円

【問4】 A店及びB店では、ある品物が30個1組1,000円で売られている。しかし、サービス期間中は、A店では同じ値段で20%増量して売っており、B店では1割引の値段で売っているうえに、さらに、10組以上購入した人には10組につき1組サービスしている。今、ある人はこの品物が最低900個必要であり、購入総額が最小になるようにA, B各店あるいは両店から必要個数をサービス期間中に購入するとき、総額はいくらになるか。ただし、組単位で購入するものとし、消費税は考慮しないものとする。

【国II12年度】76_5**

- ① 24,800円 2 24,900円 3 25,000円 4 25,100円 5 25,200円

【解説】54% A店：36個1000円 1個あたり $1000\div 36=27.8$ 円

B店：10組以上で11組は330個で9000円 1個あたり $9000\div 330=27.3$ 円

B店の方が安いので、22組660個を18,000円を買おうと、残りは240個

これをB店で買うと $240\div 30=8$ 組買うこととなり、7,200円

A店で $36\times 6=216$ 個買うと残り24個 1組単位なので7組となり12個多いが7,000円

そこで、A店で5組買うと $36\times 5=180$ 個5,000円

残り60個はB店で2組買えば1割引なので1,800円となる。

4		15	
A			8
	7		
	2	3	B

【問5】 図は、1～16までのそれぞれ異なる整数を、縦、横、対角線の和がどれも等しくなるようにマス目に入れた一部を示したものである。A, Bにそれぞれ当てはまる整数の和として、正しいのはどれか。 【地上19年度】88_6**

1 17 2 18 3 19 4 20 5 21

【解説】 59% 4×4 の典型的な魔方陣を記憶しておくことは有益

補足：下右図が完成図，上2つは作り方。2と3行又は2と3列は交換されることもある。

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

16	15	14	13
12	11	10	9
8	7	6	5
4	3	2	1

別法：1 から 16 まで加えると $16 \times 17 \div 2 = 136$ ，各行又は列は $136 \div 4 = 34$ 。小さい数字である 2, 3 の行から検討 $a + 2 + 3 + B = 34$ から， $a + B$ は 29 この組合せは，15 が使用されているから，(16, 13) のみである。 $b + c + 7 + 2 = 34$ から $b + c = 25$ この組合せは，16, 13, 15 が既に使用されているから，(14, 11) のみである。 $b = 14$ の場合， $d = 1$ となる。 $b = 11$ の場合， $d = 4$ で 4 は既に使用されているから不可。すると $d = 1$ すると $c = 11$ と決まる。同様に検討すると $B = 13$ ， $e = 12$ ， $a = 16$ から f は斜めから 6， $h = 10$ ， $A = 5$ ， $g = 9$ と決まる。 $\therefore A + B = 5 + 13 = 18$

4	b	15	d
A	c	h	8
g	7	f	e
a	2	3	B

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

【問 6】 3ケタの自然数のうち，条件「5 で割ると 3 余りかつ 7 で割ると 5 余る」という条件を満足するすべての自然数の和として，正しいのはどれか。 【地上 22 年度】 99_3**

1 14,053 2 14,063 3 14,073 4 14,083 5 14,093

【解説】 51% 自然数が 2 だけ大きければ丁度割切れるから，条件を満たす 5 と 7 の最小公倍数から 2 を引けば答が求められる。5 と 7 は共に素数だからこの最小公倍数は，35 である。3 桁の数字 100 から 999 までだから， $100 \div 35 = 3$ 不足 5 だから 3 桁の最小値は 105， $999 \div 35 = 28$ 余り 19 だから 3 桁の最大値は 980。最初の方針であるそれぞれ 2 を引き，103 から 978 までの 35 ごとの数列の和を求める。項数は $(978 - 103) \div 35 + 1 = 26$ だから，その和は $(103 + 978) \times 26 \div 2 = 14,053$

【問 7】 平面上にそれぞれ平行でない 7 本の直線があり，3 本以上のどの直線も 1 点で交わらないとき，これらの直線によって平面はいくつに分けられるか。 【地上 14 年度】 104_8**

1 27 個 2 28 個 3 29 個 4 30 個 5 31 個

【解説】 32% 平面は無限であるが，有限の円で考えると理解しやすい。1 本の直線では円は 2 つに分けられ，2 本の線では 4 つ，3 本では 7 つとなる。直線が 1 本増えるごとに，2, 3, 4, ... と増加していることが分かり，7 本まで計算する。 2, 4, 7, 11, 16, 22, 29

補足：これは階差数列だから，一般式は n 本のとき，分割数 $= n(n + 1) \div 2 + 1$ で表される。
 $n = 7$ では $7 \times 8 \div 2 + 1 = 29$

【問 8】 ある新言語 X の創始者 A は，1 年目に 10 人に言語 X を習得させた。2 年目以降，A 及び前年までに言語 X を習得した者は全て，毎年，必ず 10 人ずつ新たに言語 X を習得させる。6 年目が終了した時点で，言語 X を習得している人は，A を含め何人になるか。 【国 II 12 年度】 105_10**

1 111 万 1,161 人 2 123 万 4,561 人 3 144 万 4,861 人 4 165 万 1,061 人 5 177 万 1,561 人

【解説】 29% 問題文を理解することから始める。

1 年目は X と 10 人で 11 人，2 年目は 11 人と 11 人が修得させた $11 \times 10 = 110$ 人で 121 人，3 年目も同様に， $121 + 1210 = 1331$ ，以下 7 年まで計算する。 $1331 + 13310 = 14641$ ， $14641 + 146410 = 161051$ ， $161051 + 1610510 = 1771561$

7 年までは力で可能であるが，規則を見出すことも重要 2 年目は 11×11 ，3 年目は $11 \times 11 \times 11 = 11^3$

参考：電卓では，1 1 × = = = = =