

文章題基礎 ニュートン算, 仕事算, 年齢算, 平均算, 集合算

【問題1】 ある水槽で、満水時に、排水口を開けるとともに排水ポンプを3台使用すると16分で水槽の水は空になり、排水口を開けるとともに排水ポンプを2台使用すると20分で水槽の水が空になる。ここで、排水口を閉じたままポンプを1台使用する場合、満水の水槽が空になるまでの時間として最も妥当なのはどれか。ただし、排水口及び排水ポンプからの排水量は、それぞれ、水槽の水の量にかかわらず常に一定の数値を示すものとする。また、1台当たりの排水ポンプからの排水量はどれもすべて同じとする。(国税2007) 264_0

1 : 40分 2 : 50分 3 : 60分 4 : 70分 **5** : 80分

【解説】 ポンプ1台の1分間排水量を n 、排水口の1分間排水量を k とおく。満水時の水量を16と20の最小公倍数である80とおく。

$$3 \text{ 台使用で排水溝も使用のとき } 16 \text{ 分だから } : 16 \times (3 \times n + k) = 80 \Rightarrow 48n + 16k = 80 \quad \textcircled{1}$$

$$2 \text{ 台使用で排水溝も使用のとき } 20 \text{ 分だから } : 20 \times (2 \times n + k) = 80 \Rightarrow 40n + 20k = 80 \quad \textcircled{2}$$

①は両辺を4で割り、 $12n + 4k = 20$ 、②は両辺を5で割り、 $8n + 4k = 16$

$$\text{両式の差より、} 4n = 4 \Rightarrow n = 1, k = 2 \text{ ポンプ1台のみでは、} 80 \div 1 = 80$$

★満水時の水量を80としたが、1でも(テキスト解説)、他の値でもよい。

【問題2】 ある作業をA, B, Cの3名で行う。1日に行う仕事量の割合がA:B:C=3:2:1であり、3名が休まず仕事をするると30日で終了する。今、作業の終了までにAが6日、Bが4日、Cが10日休むとき、この作業に要する日数はどれか。(特別区2011) 274_98

1 : 33日 2 : 34日 3 : 35日 **4** : 36日 5 : 37日

【解説】 作業割合が3:2:1だから、1日の作業量をその和である6とすると、だれも休まなければ $6 \times 30 = 180$ の仕事量で完了する。

Aの休んだ仕事量は、仕事量 \times 休んだ日数： $3 \times 6 = 18$

B, Cも同様に、Bは、 $2 \times 4 = 8$ 、Cは、 $1 \times 10 = 10$

全体の休んだ仕事量は、 $18 + 8 + 10 = 36$ これを3人の1日の仕事量で割ると、 $36 \div 6 = 6$ (日)

休んだ分の増える日数は予定より6日であり、全体では $30 + 6 = 36$ (日) 要する。

	30日	6日	
A 3		6日 18P	36/6 =6 の日 数分 延び る
B 2		4日 8p	
C 1		10日 10p	

$30 \times (3+2+1) = 180$ のパワーが必要
3人で $(18+8+10) = 36$ p休んだから

【問題3】 ある施設に設置されたタンクには、常に一定の割合で地下水が流入しており、このタンクにポンプを設置して排水すると、3台同時に使用したときは21分、4台同時に使用したときは15分でそれぞれタンクが空となる。この場合、このタンクを7分で空にするために必要なポンプの台数として、正しいのはどれか。ただし、排水開始前にタンクに入っていた水量はいずれも等しく、ポンプの毎分の排水量はすべて等しくかつ一定である。(東京都2011) 282_102

1 : 6台 2 : 7台 **3** : 8台 4 : 9台 5 : 10台

【解説】 ニュートン算と呼ばれている問題

1分の排出量を a 、流入量を b 、最初にあった量を c とする。

$$3 \text{ 台で } 21 \text{ 分だから、} 3 \times a \times 21 = 21b + c \Rightarrow 63a = 21b + c \quad \textcircled{1}$$

$$4 \text{ 台で } 15 \text{ 分だから、} 4 \times a \times 15 = 15b + c \Rightarrow 60a = 15b + c \quad \textcircled{2}$$

$$\text{問は、} 7 \text{ 分で空にするポンプの台数 } x \text{ だから、} x \times a \times 7 = 7b + c \Rightarrow 7ax = 7b + c \quad \textcircled{3}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{ から、} 3a = 6b \Rightarrow \underline{a = 2b}$$

$$\text{これを}\textcircled{1}\text{に代入 } 63 \times (2b) = 21b + c \Rightarrow 126b - 21b = c \Rightarrow \underline{c = 105b}$$

a と c が b で表せたから、これらを③に代入： $7(2b)x = 7b + 105b$
 両辺から b が消去でき、 $14x = 112 \Rightarrow x = 8$ (台)

【問題 4】ある二人の現在の年齢の積と 1 年後の年齢の積を比べると、その差は 90 であった。また、何年か前の二人の年齢の積は 1000 であった。この二人の現在の年齢の積はいくらか。(国税 2014) 288_105

- 1 1922 2 1924 3 1926 4 1928 5 1930

【解説】二人の年齢を x, y とすると、1 年後と現在の関係から、 $(x+1)(y+1) - xy = 90$
 $\Rightarrow x + y = 89$ ①

何年か前の二人の積が 1000 で、和が 89 より少ないから、若い年齢は 11 以上 30 以下で 1000 になる数を捜すと (20, 50), (25, 40) が該当する。

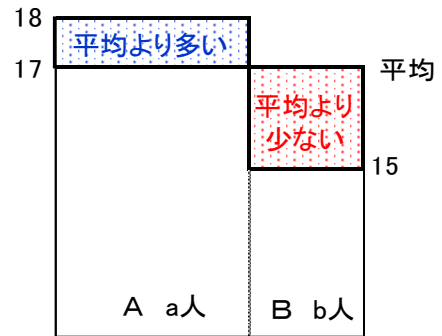
両方の和が 70 の場合、何年たってもその和は偶数だから①を満たさない。

わが 65 の場合、 $x + y = 65 + 24$ から、12 年前とわかる。すると、 $25 + 12 = 37$, $40 + 12 = 52$ が得られ、その積は $37 \times 52 = 37 \times 100 \div 2 + 74 = 1924$

【問題 5】ある工場の従業員の給与を調査したところ、その企業は従業員を業種 A, 業種 B に分けて給与を支給しており、それぞれの平均給与額は 18 万円, 15 万円であった。また、業種 A, 業種 B 全体の平均給与額は 17 万円であった。この工場の従業員数として可能性があるのは、次のうちのどれか。(国税 1999) 290_106'

- 1 : 33 人 2 : 35 人 3 : 40 人 4 : 43 人 5 : 49 人

【解説】A の人数 a と B の人数 b とすると、平均との差が a で 1 万だから全体で 1a, これが b の平均との差 2b と等しいから、人数は a が b の 2 倍であり、全体は 3 の倍数であることが分かる。



可能性のあるのは 3 の倍数だから、33 人以外にない。

【問題 6】300 人が 100 メートル走, ソフトボール投げ, 1500 メートル走の 3 種目のスポーツテストに参加した。ソフトボール投げで合格した者は 27 人, 1500 メートル走で合格した者は 51 人, ソフトボール投げと 1500 メートル走の 2 種目にも合格した者は 6 人であった。また、ソフトボール投げで合格した人数, 100 メートル走にも合格した人数, どの種目においても合格しなかった人数の比は、3 : 2 : 24 であった。このとき、3 種目全てにおいて合格した者は何人か。なお、全員が 3 種目全てを行ったものとする。(国税 2015) 292_107

- 1 : 5 人 2 : 6 人 3 : 7 人 4 : 8 人 5 : 9 人

【解説】ベン図を描いて明らかな数字を書き込む。

ソフト合格 : 100 のみ合格 : 不合格 = 3 : 2 : 24 から、ソフト合格が 27 人なので人数は、各比を 9 倍したものが実数である。よって、ソフト合格 : 100 のみ合格 : 不合格 = 27 : 18 : 216

ソフト又は 1500 に合格した人数は、不合格と 100 のみの合格者を除いた人数であるから、

$$27 + 51 - (x + 6) = 300 - 216 - 18 \Rightarrow x = 6$$

