平成29年度　吉祥女子中学校〈第3回〉算数　くわしい解説

すぐる学習会

1 (1) $15\div\underbrace{\left\{\underbrace{\underbrace{\left(\frac{1}{2}-\boxed{}\right)}_{ウ}\div\frac{5}{16}}_{イ}-\frac{1}{3}\right\}}_{ア}=27$

$ア=15\div27=\frac{5}{9}$

$イ=\frac{5}{9}+\frac{1}{3}=\frac{8}{9}$

$ウ=\frac{8}{9}\times\frac{5}{16}=\frac{5}{18}$

$\boxed{}=\frac{1}{2}-\frac{5}{18}=\frac{2}{9}$

(2) $\underbrace{\underbrace{\left(0.75+\boxed{}\right)}_{ウ}\times1.2}_{イ}-\underbrace{\frac{1}{6}\times0.125\times6.4}_{ア}=\frac{5}{6}$

$ア=\frac{1}{6}\times0.125\times6.4=\frac{1}{6}\times\frac{1}{8}\times\frac{32}{5}=\frac{2}{15}$

$イ=\frac{5}{6}+\frac{2}{15}=\frac{29}{30}$

$ウ=\frac{29}{30}\div1.2=\frac{29}{30}\div\frac{6}{5}=\frac{29}{36}$

$\boxed{}=\frac{29}{36}-0.75=\frac{29}{36}-\frac{3}{4}=\frac{1}{18}$

(3)　何年たっても，年齢の差は変わりません。

　4年前の母と子の年齢の比は9：1で，差は9−1＝8，現在の母と子の年齢の比は5：1で，差は5−1＝4です。

　差を（8と4の最小公倍数である）8にすると，右の表のようになります。

	母		子	差
4年前	9	：	1	8
現　在	~~5~~	：	~~1~~	~~4~~
	10		2	8

　4年前と現在では，年齢は4歳ちがいます。それが，10−9＝1にあたりますから，現在の母は 4×10＝40（歳）です。

(4)　Ａがゴールしたとき（つまりＡが 100 m 走ったとき），Ｂは 94 m のところを走っていたのですから，ＡとＢの速さの比は，100 : 94＝ 50 : 47 です。
　Ｂがゴールしたとき（つまりＢが 100 m 走ったとき），Ｃは 95 m のところを走っていたのですから，ＢとＣの速さの比は，100 : 95＝ 20 : 19 です。

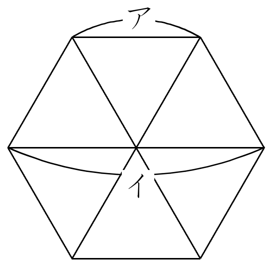
　Ａ・Ｂ・Ｃの速さの比は，1000 : 940 : 893 になります。
　よって，Ａがゴールしたとき，Ａは 1000 の 10 分の 1 である 100 m を走ったので，Ｃも 893 の 10 分の 1 である 89.3 m のところを走っていることになります。

A		B		C
50	:	47		
		20	:	19
1000	:	940	:	893

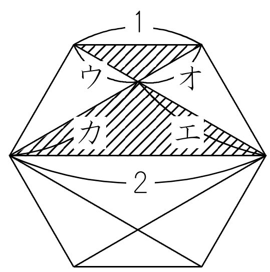
(5)　Ｂに移した水の体積は，56×54×66 (cm^3) です。Ａの底面積は 64×81 (cm^2) ですから，Ａの水の深さは (56×54×66)÷(64×81)＝ 38.5 (cm) 低くなります。
　はじめのＡの水の深さは 42 cmだったので，42－38.5＝ 3.5 (cm) だけ残っています。

(6)　５ｍ間かくで植えると，最後の間かくだけ１ｍになります。
　最後の間かくも５ｍにして植えるためには，池の長さが５－１＝４（ｍ）足りないわけです。
　また，７ｍ間かくで植えると，木がちょうど 10 本ぶん少なくなります。
　７ｍ間かくにして植えるためには，池の長さが７×10＝ 70（ｍ）足りないわけです。
　５ｍ間かくで植えるには池の長さが４ｍ足りず，７ｍ間かくで植えるには池の長さが 70 ｍ足りないのですから，間かくの数は，(70－4)÷(7－5)＝ 33（個）です。
　よって池のまわりの長さは，5×33－4＝ 161（ｍ）です。
　(7×33－70＝161　としてもＯＫです。)

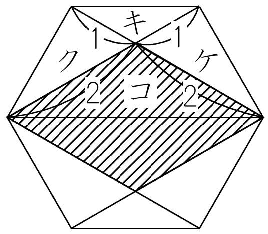
(7)　正六角形を右の図のように分けると，正三角形６個になります。
　よってアとイの長さの比は，１：２になります。



　右の図の斜線部分の２つの三角形はクロス形になっているので，ウ：エも１：2，オ：カも１：２になります。



右の図の斜線部分の面積は28 cm^2なので，コの面積は
28÷2＝14（cm^2）です。
クとケの面積は，14÷2＝7（cm^2）で，キの面積は
7÷2＝3.5（cm^2）です。



よって，キ・ク・ケ・コの面積の和は，3.5＋7×2＋14
＝31.5（cm^2）になり，これが正六角形の面積の半分なので，正六角形の面積は，31.5×2＝63（cm^2）になります。

2 (1)　4の倍数は，下2けたが4の倍数になっています。
百の位，十の位，一の位が小さい順に連続している3けたの数は，123，234，345，456，567，678，789の7個ありますが，この中で下2けたが4の倍数になっているのは「456」だけです。
よって，Aは456になります。

(2)　9の倍数は，各位の和が9の倍数になっています。
百の位，十の位，一の位が小さい順に連続している3けたの数は，123，234，345，456，567，678，789の7個ありますが，この中で各位の和が9の倍数になっているのは，234と567の2個だけです。
よって，Aは234，567になります。

(3)　36は4と9の最小公倍数ですから，36の倍数は4の倍数でもあり9の倍数でもあります。
Bとして考えられる数のうち，まず4の倍数になっているような数を見つけていきましょう。
4の倍数は，下2けたが4の倍数になっています。
連続しているような下2けたは，12，23，34，45，56，67，78，89です。
この中で4の倍数になっているのは，12と56のみです。
下2けたが12になっているような数は，12しかありません。ところが12は9の倍数ではないので，条件に合いません。
下2けたが56になっているような数は，56，456，3456，23456，123456です。
それぞれの各位の和を計算すると，次のようになります。

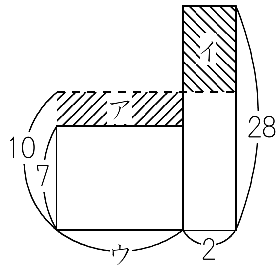
56…5＋6＝11
456…4＋5＋6＝15
3456…3＋4＋5＋6＝18
23456…2＋3＋4＋5＋6＝20
123456…1＋2＋3＋4＋5＋6＝21

各位の和が9の倍数になっているのは，3456のみです。
よって3456は，4の倍数でも9の倍数でもありますから36の倍数になり条件に合い，答えは3456になります。

3 (1)　右のような面積図を書いて，解いていきます。

右の図のイの面積は，(28－10)×2＝36　です。

アの面積も36になるので，はじめにいた男の子の人数にあたるウは，36÷(10－7)＝12（人）になります。

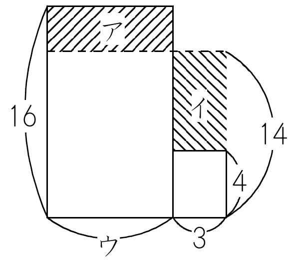


(2)　加わった3人はそれぞれカードを3枚，4枚，5枚持っていたのですから，3人の平均は，(3＋4＋5)÷3＝4（枚）です。

よって，右のような面積図になります。

右の図のイの面積は，(14－4)×3＝30　です。

アの面積も30になるので，はじめにいた女の子の人数にあたるウは，30÷(16－14)＝15（人）になります。



(3)　はじめにいた女の子の人数は，(2)で求めた通り15人です。

また，はじめにいた女の子の枚数の平均は16枚ですから，枚数の合計は，16×15＝240（枚）です。

はじめにいた女の子たちが持っていたカードの枚数は，どの子も11枚以上20枚以下でした。

20枚持っている人の人数をなるべく多くすると，20枚持っている人の合計枚数も多くなります。

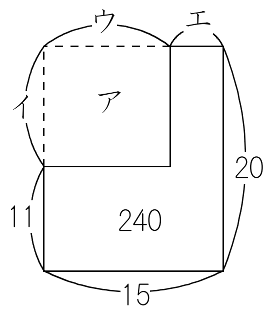
枚数の合計は240枚と決まっていますから，20枚持っている人の合計枚数を多くするためには，20枚持っていない人の合計枚数を少なくすべきです。そのためには20枚持っていない人は，可能性としてもっとも少ない枚数である，11枚だけ持っていることにします。

結局，11枚持っている人と20枚持っている人が合わせて15人いて，枚数の合計が240枚である，という「つるかめ算」になります。

面積図を書くと，右の図のようになります。

アの面積は　20×15－240＝60で，イは20－11＝9です。

ウは　60÷9＝6.6…となり，エは　15－6.6…＝8.4…となりますから，20枚持っているもっとも多い人数は，8人になります。



4 (1)　ボタンを1回押すと，電車Aは1個先の駅に停車し，電車Bは3個先の駅に停車するのですから，ボタン1回あたり，3－1＝2（個）ずつはなれていきます。
1まわりには18個の駅がありますから，18÷2＝9（回）ボタンを押すと，同じ駅に停車することができます。

(2)　ボタンを1回押すと，電車Aは1個先の駅に停車し，電車Cは4個先の駅に停車するのですから，ボタン1回あたり，4－1＝3（個）ずつはなれていきます。
1まわりには18個の駅がありますから，18÷3＝6（回）ボタンを押すと，同じ駅に停車することができます。

(3)　ボタンを1回押すと，電車Bは3個先の駅に停車し，電車Cは4個先の駅に停車するのですから，ボタン1回あたり，4－3＝1（個）ずつはなれていきます。
1まわりには18個の駅がありますから，18÷1＝18（回）ボタンを押すと，同じ駅に停車することができます。

(4)　ボタンを1回押すと，電車Bは3個先の駅に停車し，電車Dは反対方向に1個先の駅に停車するのですから，ボタン1回あたり，3＋1＝4（個）ずつはなれていきます。
1まわりには18個の駅があります。18÷4は割り切れないので，BとDが1まわりで同じ駅に停車することはありません。
2まわりすると，18×2＝36（個）の駅がありますから，ボタンを 36÷4＝9（回）押すと，同じ駅に停車することができます。

(5)　電車Bは18番にいて時計回りに進み，電車Dは14番にいて反時計まわりに進むのですから，はじめに2つの電車は14駅ぶんはなれていたことになります。
ボタンを1回押すと，電車Bは3個先の駅に停車し，電車Dは反対方向に1個先の駅に停車するのですから，ボタン1回あたり，3＋1＝4（個）ずつはなれていきます。
14÷4は割り切れないので，BとDがはじめて出会うのは駅と駅の間です。
もう1まわりすると，14＋18＝32（個）の駅がありますから，ボタンを 32÷4＝8（回）押すと，同じ駅に停車することができます。

(6)　ボタンを1回押すと，電車Cは時計回りに回って4個先の駅に停車します。
ボタンを17回押すと，電車Cは時計回りに回って4×17＝68（個）先の駅に停車します。
1まわりには18個の駅があります。
68÷18＝3 あまり 14 ですから，電車Cは3まわりして，あと14個先である，14番の駅に停車することになります。

よって，電車Dもボタンを17の回押したことによって，14番の駅に停車したことになります。
ボタンを1回押すと，電車Dは反時計まわりに1個先の駅に停車するのですから，

ボタンを17回押すと，反時計回りに17個先の駅に停車することになります。
　1まわりには18個の駅がありますから，反時計回りに17個先の駅というのは，時計回りに1個先の駅ということと同じです。
　つまり，ボタンを17回押すと，電車Dは時計回りに1個先の駅である14番の駅に停車したことになりますから，電車Dをはじめに置いたのは，13番の駅です。

(7)　電車Aは時計回りに進む電車で，電車Eは反時計回りに進む電車です。
　ボタンを1回押すと，電車Aは1個先の駅に停車します。

　ボタンを1回押すと，電車Eが2個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋2)＝6（回）で同じ駅に停車することになり，問題に合いません。

　ボタンを1回押すと，電車Eが3個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋3)は割り切れないので，1まわりで同じ駅に停車することはありません。
　2まわりすると，18×2÷(1＋3)＝9（回）で同じ駅に停車することになり，問題に合いません。

　ボタンを1回押すと，電車Eが4個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋4)は割り切れないので，1まわりで同じ駅に停車することはありません。
　2まわりの場合も，18×2÷(1＋4) は割り切れないのでダメです。
　3まわりの場合も，18×3÷(1＋4) は割り切れないのでダメです。
　4まわりの場合も，18×4÷(1＋4) は割り切れないのでダメです。
　5まわりの場合は，18×5÷(1＋4)＝18（回）で同じ駅に停車することになり，ＯＫです。

　ボタンを1回押すと，電車Eが5個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋5)＝3（回）で同じ駅に停車することになり，問題に合いません。

　ボタンを1回押すと，電車Eが6個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋6)は割り切れないので，1まわりで同じ駅に停車することはありません。
　2まわりの場合も，18×2÷(1＋6) は割り切れないのでダメです。
　3まわりの場合も，18×3÷(1＋6) は割り切れないのでダメです。
　4まわりの場合も，18×4÷(1＋6) は割り切れないのでダメです。
　5まわりの場合も，18×5÷(1＋6) は割り切れないのでダメです。
　6まわりの場合も，18×6÷(1＋6) は割り切れないのでダメです。
　7まわりの場合は，18×7÷(1＋6)＝18（回）で同じ駅に停車することになり，ＯＫです。

ボタンを１回押すと，電車Ｅが７個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋7)は割り切れないので，１まわりで同じ駅に停車することはありません。

２まわりの場合も，18×2÷(1＋7) は割り切れないのでダメです。

３まわりの場合も，18×3÷(1＋7) は割り切れないのでダメです。

４まわりすると，18×4÷(1＋7)＝９（回）で同じ駅に停車することになり，問題に合いません。

ボタンを１回押すと，電車Ｅが８個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋8)＝2（回）で同じ駅に停車することになり，問題に合いません。

ボタンを１回押すと，電車Ｅが９個先の駅に停車する電車だとすると，18÷(1＋9)は割り切れないので，１まわりして同じ駅に停車することはありません。

２まわりの場合も，18×2÷(1＋9) は割り切れないのでダメです。

３まわりの場合も，18×3÷(1＋9) は割り切れないのでダメです。

４まわりの場合も，18×4÷(1＋9) は割り切れないのでダメです。

５まわりすると，18×5÷(1＋9)＝９（回）で同じ駅に停車することになり，問題に合いません。

以上のことから，問題に合うのは，4，6 だけです。

（18 と互いに素である数を求める解き方もあります。）

5 (1)　平行四辺形の面積は，「底辺×高さ」で求められます。

平行四辺形の底辺をあとすると，高さはいです。面積は「あ×い」で求めることができます。

また，平行四辺形の底辺をうとすると，高さはえです。面積は「う×え」で求めることができます。

よって，「あ×い＝う×え」となります。

(1)の問題では，あが８cm，うが６cm，えが４cmですから，「８×い＝６×４」となるので，い＝６×４÷８＝３（cm）になります。

(2)　Ｘの体積は，底面の半径がいで，高さがあである円柱と同じです。

よってＸの体積は，「い×い×3.14×あ」となります。

Ｘの体積は 628 cm^3ですから，「い×い×あ」は 628÷3.14＝200 になります。

①　いは５cmですから，あは 200÷5÷5＝８です。

よってあ×いは８×5＝40 になり，(1)で「あ×い＝う×え」であることがわかっていますから，う×えも 40 になります。

②　(1)で「あ×い＝う×え」であることがわかっていて，う×えが 50 なのですから，あ×いも 50 です。

ところで，「い×い×あ」は 200 ですから，いは 200÷50＝4 になります。

(3)①　立体Ｙは円すいです。

円すいの側面積は，「母線×底面の半径×3.14」で求めることができます。

Ｙの母線は辺ＢＣですからうです。

底面の半径はいです。

よってＹの側面積は，う×い×3.14＝4×2×3.14＝25.12（cm^3）になります。

②　立体Ｘの体積は，「い×い×3.14×あ」で求めることができます。

いま，Ｘの体積は188.4 cm^3で，いは2 cmですから，あは 188.4÷3.14÷2÷2＝15 です。

(1)で「あ×い＝う×え」がわかっているので，えは，15×2÷4＝7.5 です。

(3)　立体Ｘの体積は，「い×い×3.14×あ」で求めることができます。

いま，Ｘの体積は37.68 cm^3ですから，「い×い×あ」＝37.68÷3.14＝12 です。

また，立体Ｙの側面積は(2)①でわかった通り，「う×い×3.14」で求めることができます。

いま，Ｙの側面積は12.56 cm^2ですから，「う×い」＝12.56÷3.14＝4 です。

この問題では，えを求めることになっています。

(1)でわかった通り，「あ×い＝う×え」ですから，

$$え = あ \times い \div う = \frac{あ \times い}{う} = \frac{あ \times い \times い}{う \times い} = 12 \div 4 = 3$$ になります。

(4)　立体Ｙの側面積は(2)①でわかった通り，「う×い×3.14」で求めることができます。

いま，Ｙの側面積は94.2 cm^2ですから，「う×い」＝94.2÷3.14＝30 です。

この問題では，立体Ｘの体積を求めることになっています。

立体Ｘの体積は，「い×い×3.14×あ」で求めることができます。

(1)でわかった「あ×い＝う×え」も利用して，

い×い×3.14×あ

＝い×あ×い×3.14　　（順番を変えただけ）

＝い×う×え×3.14　　（あ×い＝う×え）

＝30×6×3.14　　（う×い＝30，え＝6）

＝565.2（cm^3）