平成29年度　渋谷教育学園渋谷中学校〈帰国生受験〉算数　くわしい解説
すぐる学習会

※　平成28年度の帰国生受験問題よりも，格段に難しくなっています。

$\boxed{1}$ (1)　$\underbrace{7.4-\underbrace{7\times\underbrace{\left(3-2\frac{1}{3}\right)}_{\text{ア}}\div 6}_{\text{イ}}-\underbrace{4.7\div 3}_{\text{ウ}}}_{\text{エ}}$

$\text{ア}=3-2\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

$\text{イ}=7\times\text{ア}\div 6=7\times\frac{2}{3}\div 6=\frac{7\times 2}{3\times 6}=\frac{7}{9}$

$\text{ウ}=4.7\div 3=\frac{4.7}{3}=\frac{47}{30}$

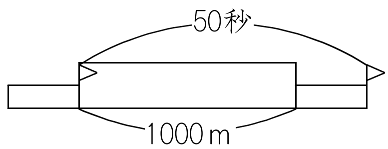
$\text{エ}=7.4-\text{イ}-\text{ウ}=7.4-\frac{7}{9}-\frac{47}{30}=\frac{74}{10}-\frac{7}{9}-\frac{47}{30}=\frac{666}{90}-\frac{70}{90}-\frac{141}{90}=\frac{455}{90}=\frac{91}{18}$

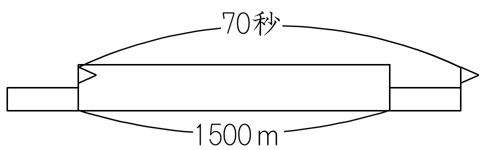
$=5\frac{1}{18}$

(2)　トンネルを右の2つの図のように通過したのですから，この電車は，70－50＝20（秒）で，1500－1000＝500（m）進みます。

1秒あたり，500÷20＝25（m）ずつ進むことができます。

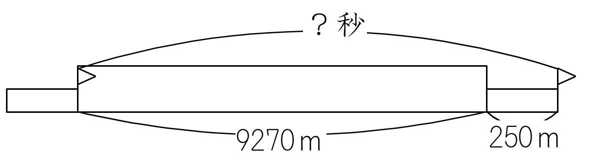
50秒では，25×50＝1250（m）進むので，電車の長さは，1250－1000＝250（m）です。





この電車が，速さを20％落とすと，1秒あたり，25×(1－0.2)＝20（m）ずつ進むことになります。

よって，9270ｍのトンネルを通過するのに，(9270＋250)÷20＝476（秒）かかります。



(3)　渋男君の得点が85点のとき，クラスの平均点は80点ですから，全員の合計点は，80×(人数)でした。

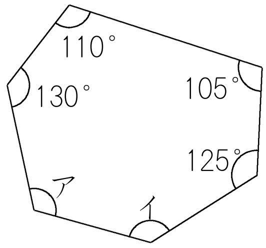
渋男君の得点が92点のとき，クラスの平均点は四捨五入して80.3点ですから，四捨五入する前は，80.25点以上80.35点未満です。よって，全員の合計点は，80.25×(人数)以上，80.35×(人数)未満です。

修正前と修正後で，全員の合計点がどれだけ上がったかを求めます。
80.25×(人数)－80×(人数)＝0.25×(人数)，80.35×(人数)－80×(人数)＝0.35×(人数)ですから，全員の合計点は，0.25×(人数)以上，0.35×(人数)未満だけ，上がったことになります。
上がった理由は，渋君の得点が 92－85＝7（点）上がったからです。

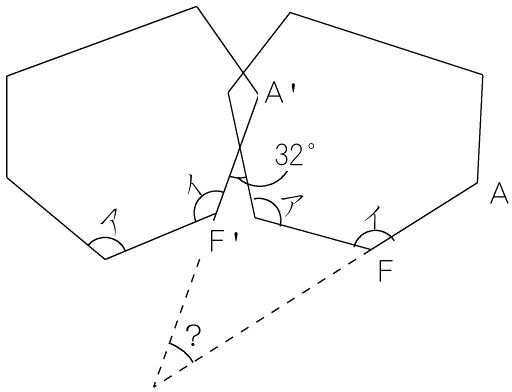
0.25×(人数)＝7 とすると，人数＝7÷0.25＝28（人）です。
0.35×(人数)＝7 とすると，人数＝7÷0.35＝20（人）ですが，「未満」のときは，その数は入らないので，20人という人数も入りません。

よってクラスの人数は，21人以上28人以下になります。

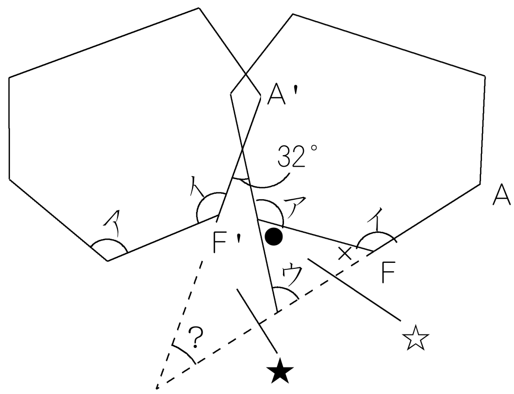
(4)　六角形の内角の和は，180×(N－2)＝180×(6－2)＝720（度）ですから，右の図の六角形ＡＢＣＤＥＦの，角アと角イの和は，720－(125＋105＋110＋130)＝250（度）です。

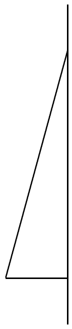
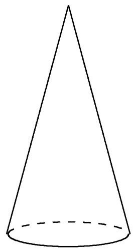


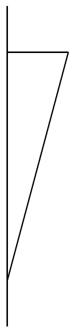
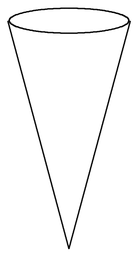
図形を回転させると，どの辺も同じ角度だけ回転します（そうでないと，形がくずれてしまう）から，たとえば右の図の六角形ＡＢＣＤＥＦの辺ＡＦに注目すると，？の角度を求めることになります。

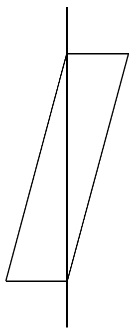
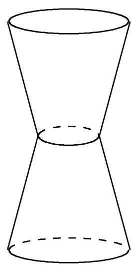


右の図のように，★と☆の2つの三角形にします。
☆の三角形において，
●と×の和＝(180－ア)＋(180－イ)
＝360－(ア＋イ)＝360－250＝110（度）
よって，ウは，180－110＝70（度）
外角の定理を★の三角形に利用して，
？＝70－32＝38（度）になります。

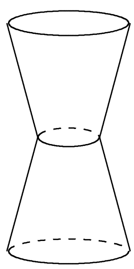
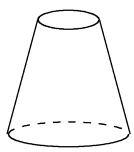
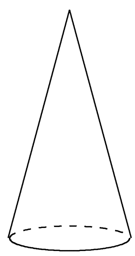
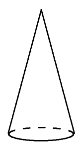


(5)  を回転させると  という円すいになり，

 を回転させると  という円すいになります。

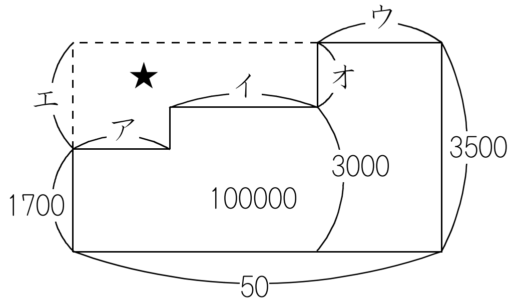
よって，  を回転させると  という立体になります。

この立体の体積は，次のようにして求めます。

 ＝  ×２＝（  −  ）×２

＝(3×3×3.14×8÷3－1.5×1.5×3.14×4÷3)×2
＝(3×3×8－1.5×1.5×4)×3.14÷3×2
＝(72－9)×3.14÷3×2
＝63×3.14÷3×2
＝42×3.14
＝131.88 （cm^3）

(6)　いもづる算です。右のような面積図を書きます。



エ＝3500－1700＝1800，
オ＝3500－3000＝500
★の面積＝3500×50－100000＝75000

よって，1800×ア＋500×イ＝75000
100で割って，18×ア＋5×イ＝750
ア＝0 とすると，イ＝(750－18×0)÷5＝150
18：5 の逆比は 5：18 ですから，右のような表になります。

ア	イ
0	150
5	132
10	114
15	96
20	78
25	60
30	42
35	24
40	6

ア＋イ＋ウ＝50 ですから，ア＋イが50をオーバーしているものは条件に合いません。
条件に合うのは，ア＝40，イ＝6だけで，そのときのウは，50－(40＋6)＝4 ですから，お父さんは4人参加したことになります。

$\boxed{2}$ (1)　100円玉をまったく使わないで用意できる金額は，次の11通りです。
（ア）　1，2，5，6，7，10，11，12，15，16，17

100円玉を1枚だけ使って用意できる金額は，まず100円ができ，他に，（ア）にそれぞれ100円をプラスしてできる金額がありますから，12通りできます。

（ア）　　　1，　2，　5，　6，　7，　10，　11，　12，　15，　16，　17
　　　　　↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓
（イ）　100，101，102，105，106，107，110，111，112，115，116，117

100円玉を2枚だけ使って用意できる金額は，（イ）にそれぞれ100円をプラスしてできる金額がありますから，12通りできます。

（イ）　100，101，102，105，106，107，110，111，112，115，116，117
　　　　↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓，↓
（ウ）　200，201，202，205，206，207，210，211，212，215，216，217

100円玉を3枚使う場合，4枚使う場合，…，20枚使う場合も，それぞれ12通りずつできます。

全部で，11＋12×20＝251（通り）になります。

(2)　(1)の解説で，（ア）だけは11通りでした。
(2)は小さい方から201番目を求める問題でしたが，（ア）の11通りを抜かすと，201－11＝190（番目）を求める問題になります。
（イ）からは12通りずつありますから，190÷12＝15 あまり 10 なので，15セットと，あと10個目になります。
1セット目は，「100，101，102，…」で，2セット目は，「200，201，202，…」です。
同じように考えて，15セット目は，「1500，1501，1502，…」になり，16セット目の10個目を求めるのですから，「1600，1601，1602，1605，1606，1607，1610，1611，1612，1615，…」となり，答えは1615になります。

(3)　20円未満であげることができる金額は，次の17通りになります。

1円　…　1円玉をあげる。
2円　…　1円玉を2枚あげる。
3円　…　5円玉をあげて，1円玉2枚を返してもらう。
4円　…　5円玉をあげて，1円玉1枚を返してもらう。
5円　…　5円玉をあげる。
6円　…　5円玉と1円玉をあげる。
7円　…　5円玉と1円玉2枚をあげる。
8円　…　10円玉をあげて，1円玉2枚を返してもらう。
9円　…　10円玉をあげて，1円玉1枚を返してもらう。
10円　…　10円玉をあげる。
11円　…　10円玉と1円玉をあげる。
12円　…　10円玉と1円玉2枚をあげる。
13円　…　10円玉と5円玉をあげて，1円玉2枚を返してもらう。
14円　…　10円玉と5円玉をあげて，1円玉1枚を返してもらう。
15円　…　10円玉と5円玉をあげる。
16円　…　10円玉と5円玉と1円玉をあげる。
17円　…　10円玉と5円玉と1円玉2枚をあげる。

100円未満では，他に100円から1円を引いた金額，100円から2円を引いた金額，……，100円から17円を引いた金額の，17通りができます。

よって，100円未満では，17×2＝34（通り）の金額ができます。

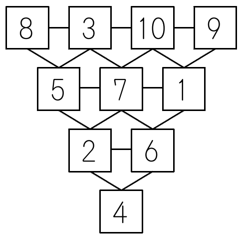
（次のページへ）

(1) と同じように書くと，次のようになります。

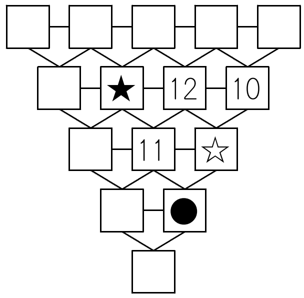
（ア）　1，　2，　3，……，　17，　83，84，……，99　　34通り
↓，　↓，　↓，　，　↓，　↓，　↓，　，　↓
（イ）　100，101，102，103，…　，117，183，184，…，199　　35通り
↓，　↓，　↓，…　，　↓，　↓，　↓，…，　↓
（ウ）　200，201，202，203，…　，217，283，284，…，299　　35通り
………………………………………………………………
1900，1901，1902，1903，…，1917，1983，1984，…，1999　　35通り
2000，2001，2002，2003，…，2017　　18通り

全部で，34＋35×19＋18＝34＋665＋18＝717（通り）になります。

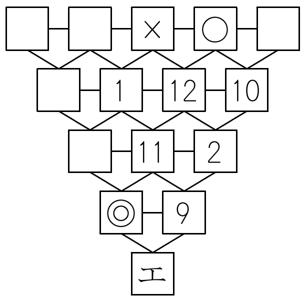
3 (1)　ルールを守って書くと，右の図のようになるので，答えは4になります。



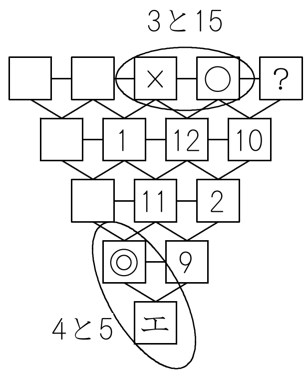
(2)　右の図の★には 12－11＝1，☆には 12－10＝2，●には 11－2＝9 が入ります。

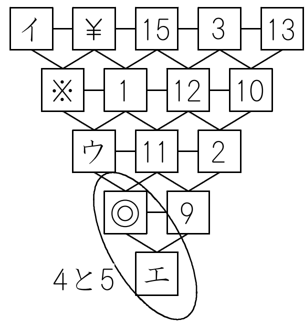


右の図の×と○の差は12なので，×と○の組合せは，1と13，2と14，3と15しかありえませんが，1と2はすでに使っているので，3と15しかありえないことになります。
すると，右の図の◎と9の差はエですが，◎は1でも2でも3でもないので，◎が4ならエは5，◎が5ならエは4が入り，◎とエの組合せは，4と5しかありえません。



右の図の○が15ならば15と？の差が10なので，？は5になりますが，5はすでに◎かエのどちらかであることが決まっているので○は15ではありません。
よって×が15，○が3になり，？は13になります。

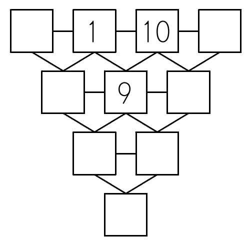




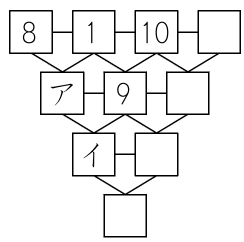
右の図の¥と15の差が1なので，¥は14です。
残されたイ，※，ウには，まだ使っていない数である6，7，8が入ることになりますが，イがもし7なら※も7になってダメで，イがもし8なら※は6になり，ウは5にになるのでダメです。
よってイには6が入り，※は8，ウは7になって，◎は4，エは5になります。

以上のことから，答えはイが6，ウが7，エが5になります。

(3)　差が9になる組合せは，1と10しかありえません。
そこで，右の図のように1と10を入れます。
（10と1の場合は，あとで左右対称に答えればよいだけです。）
次に，8をどこに入れるかを考えます。
上から2段目に8があると，9と8の差は1で，1はすでに入っているのでダメです。
上から3段目，上から4段目（一番下の段）に8があると，差が8になるのは1と9，2と10しかありませんが，1や10は一番上の段で使っているのでダメです。
よって，8は一番上の段に入れるしかありません。

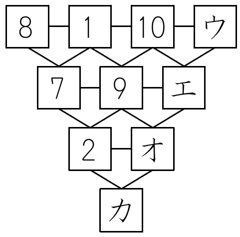


8を右の図のように入れた場合，アは7でイは2です。

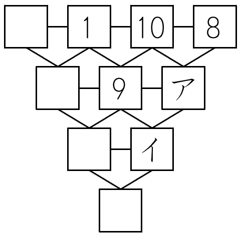


（次のページへ）

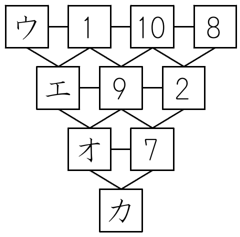
残っている数は3，4，5，6ですが，ウを3にするとエは7になってしまうのでダメです。
ウを4にするとエは6，オは3，カは1なのでダメです。
ウを5にするとエも5になるのでダメです。
ウを6にするとエは4，オは5，カは3になってＯＫです。



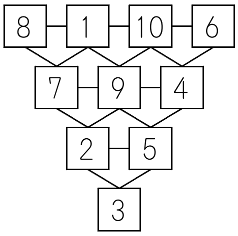
次に，8を右の図のように入れた場合を考えます。
アは2，イは7になります。

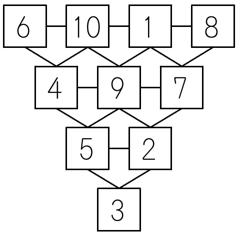


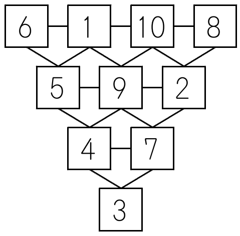
残っている数は3，4，5，6ですが，ウを3にするとエは2になってしまうのでダメです。
ウを4にするとエは3，オは6，カは1になるのでダメです。
ウを5にするとエは4，オは5，カは2になるのでダメです。
ウを6にするとエは5，オは4，カは3になってＯＫです。

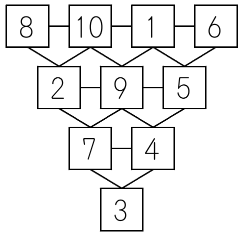


よって，（左右対称な入れ方もふくめて）下の4通りの答えがあります。

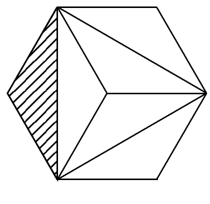




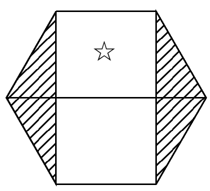




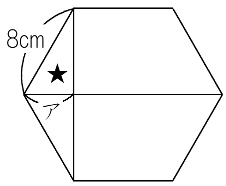
$\boxed{4}$ (1)　右の図のように正六角形を分けると，斜線部分の三角形は，全体の$\frac{1}{6}$であることがわかります。



右の図の☆の部分の面積は，全体の，$(1-\frac{1}{6}\times 2)\div 2=\frac{1}{3}$になります。

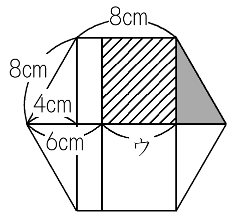


また，右の図の★の三角形は，正三角形の半分の形をしているので，アの長さは $8\div 2=4$（cm）です。

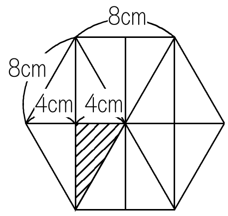


右の図のウは，$4+8-6=6$（cm）ですから，斜線部分は全体の $\frac{1}{3}\times\frac{6}{8}=\frac{1}{4}$ になり，かげをつけた部分は全体の，$\frac{1}{6}\div 2=\frac{1}{12}$ になります。

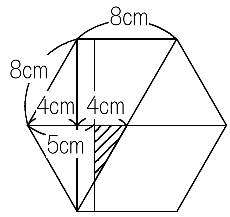
したがって，右の図の斜線部分は全体の，$\frac{1}{4}+\frac{1}{12}=\frac{1}{3}$（倍）になります。



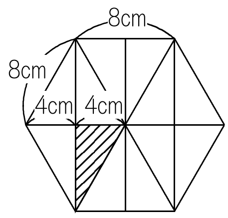
(2)　正六角形を右の図のように分けると，斜線部分の三角形は全体の $\frac{1}{12}$ になります。



右の図のように縮小すると，長さは $\frac{4+4-5}{4}=\frac{3}{4}$ になるので，面積は $\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{16}$ になり，全体の $\frac{1}{12}\times\frac{9}{16}=\frac{3}{64}$（倍）になります。



(3)　(2)で求めた通り，右の図の斜線部分の三角形は，全体の $\frac{1}{12}$ です。



右の図のように縮小すると，全体の $\frac{3}{100}$ になったそうです。

全体の $\frac{1}{12}$ 倍だったのが全体の $\frac{3}{100}$ 倍になったのですから，

面積が $\frac{3}{100}\div\frac{1}{12}=\frac{9}{25}$（倍）に縮小されました。

$\frac{9}{25}=\frac{3}{5}\times\frac{3}{5}$ ですから，長さは $\frac{3}{5}$ に縮小されたので，

オの長さは $4\times\frac{3}{5}=2.4$（cm）になり，エの長さは，$4+4-2.4=5.6$（cm）になります。