1月度　入室・組分けテスト

予想問題

新6年（現5年）

算　数

［解答と解説］

中学受験鉄人会

解　答

1　(1) 216　　(2) $\frac{1}{2}$　　(3) $\frac{8}{15}$　　(4) 368（a）

2　(1) 6（個）　　(2) 216（個）　　(3) 6300（円）　　(4) 165（円）

(5) 36（通り）　　(6) 24（分）　　(7) 24（分）　　(8) 1175（m）

3　(1) 59（度）　　(2) 5.75（cm）　　(3) 3（㎠）

(4) 588.75（㎠）　　(5) ①　7（cm）　　②　$9\frac{7}{9}$　（cm）

4　(1) ①　28（通り）　②　12（通り）　(2) ①　19900（通り）　②　9900（通り）

5　(1) 18：17　　(2) 174（cm）

6　(1) ア　5400　　イ　4500　　(2) 44

7　(1) 80（秒後）　　(2)「黄，緑，白」　　(3) 17（回）

配　点

各５点

解　説

1　計算問題

(4) すべて「a」にそろえて計算します。「㎢→a」の換算は「×100×100」，「ha→a」の換算は「×100」，「㎡→a」の換算は「÷100」ですから，16＋540－38－150＝368 (a) です。

2　小問集合（文章題）

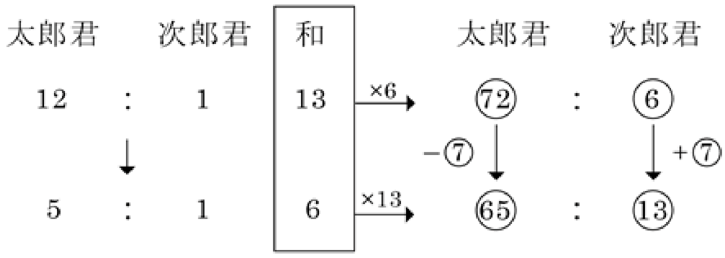
(1) 2541 と 4235 の最大公約数は 847 ですから，847 の約数がすべて公約数となります。1，7，11，77，121，847 の６個があります。

【別解】

最大公約数の 847 を素因数分解すると 7×11×11 で，7 が１個，11 が２個含まれま

すから，(1＋1)×(2＋1)＝6（個）と求める方法もあります。

(2) 太郎君と次郎君の持っているおはじきの個数の比は，12：1 から 5：1 に変化しました。おはじきは太郎君と次郎君の間で移動しただけですから，2 人の持っている個数の合計は変わっていません。よって 2 つの比の和である 12＋1＝13 と 5＋1＝6 を，最小公倍数の 78 で揃えます。

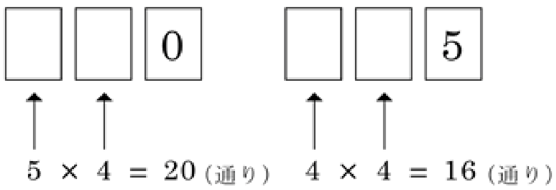


21 個は太郎君から次郎君に移動した⑦にあたりますから，太郎君がはじめに持っていた個数である 72 は，$21\times\frac{72}{7}$ ＝216（個）です。

(3) 仕入れ値を①円とすると，定価は①×（1＋0.45）＝ 1.45，売り値は 1.45 ×(1−0.2)＝ 1.16 です。利益の 1008 円は 1.16 −①＝ 0.16 にあたりますから，①の仕入れ値は，1008÷0.16＝6300（円）です。

(4) チョコレート 2 個とガム 3 個の値段が同じですから，1 個あたりの値段の比は$\frac{1}{2}$：$\frac{1}{3}$＝③：②です。1210 円は③×6＋②×2＝ 22 にあたりますから，チョコレート 1 個の値段である③は，$1210\times\frac{3}{22}$ ＝165（円）です。

(5) 3 けたの整数が 5 の倍数になるのは，一の位に $\boxed{0}$ か $\boxed{5}$ を置くときですから，2 つの場合を分けて考えます。



よって，20＋16＝36（通り）です。

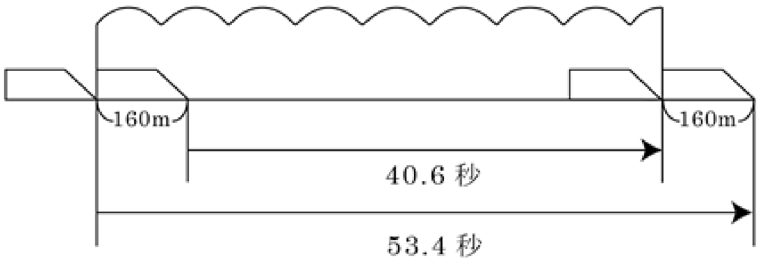
(6) 720÷90＝8 より 8 本に切り分けることができますが，切る回数は本数よりも 1 回少ない 7 回です。さらに，休む回数は切る回数よりも 1 回少ない 6 回となりますから，かかる時間は全部で，$3\times7+\frac{30}{60}\times6=$24（分）です。

(7) 下のような比の表に整理します。

	いつも		1.5 倍		0.6 倍
距離	1	:	1	:	1
速さ	~~1~~	:	~~1.5~~	:	~~0.6~~
	10	:	15	:	6
時間	$\frac{1}{10}$	:	$\frac{1}{15}$	:	$\frac{1}{6}$
＝	⑥	:	④	:	⑩

12 分は⑥－④＝②にあたり，求める時間は⑩－⑥＝④にあたりますから，$12\times\frac{4}{2}=$24（分）です。

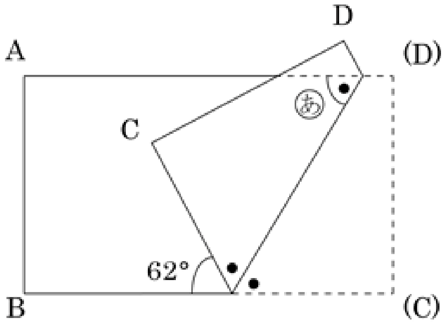
(8) 下の図で考えます。



図より，列車は 160×2＝320（m）進むのに 53.4－40.6＝12.8（秒）かかっていますから，列車の秒速は 320÷12.8＝25（m/秒）です。よってトンネルの長さは，160＋25×40.6＝1175（m）です。

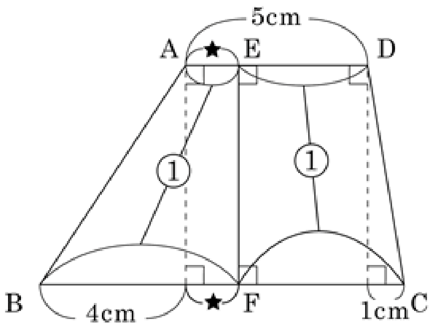
3 小問集合（図形）

(1) 下の図で，折り返しと錯角の関係から，あの角を含む●印の 3 つの角の大きさは同じです。



求める●の角の大きさは，(180－62)÷2＝59（度）です。

(2) 次の図で，台形 ABFE と台形 EFCD は面積が等しく，高さが共通ですから，AE＋BF と ED＋FC の長さは等しくなっています。等しい長さを1とします。

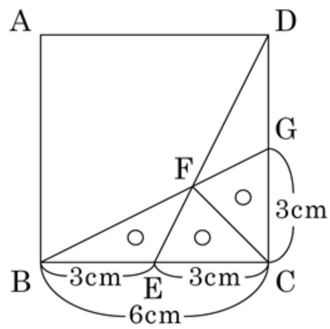


台形ABCDの上底と下底の長さの合計である5×2＋4＋1＝15（cm）は①＋①＝②

にあたりますから，①の長さは15÷2＝7.5（cm）です。★部の長さは（7.5－4）÷2＝

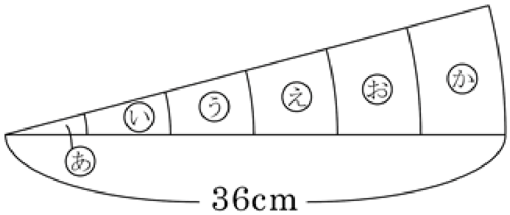
1.75（cm）ですから，BFの長さは4＋1.75＝5.75（cm）です。

(3) 下の図で，三角形FBEと三角形FECは高さが共通で，底辺の長さも等しいので面積が等しく，三角形FECと三角形FGCは図形の対称性より合同です。



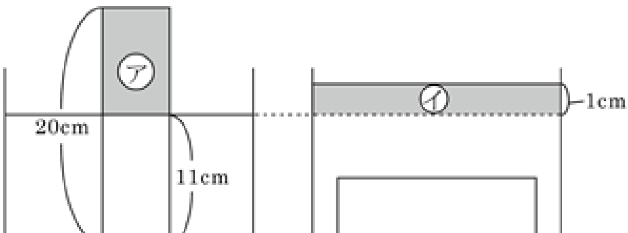
三角形FECの面積は三角形GBCの面積の$\frac{1}{3}$ですから，$6\times3\div2\times\frac{1}{3}$＝3（㎠）です。

(4) 次の図で，中心角が90÷6＝15（度）のおうぎ形はすべて相似であり，相似比は1：2：3：4：5：6ですから，面積比は（1×1）：(2×2)：(3×3)：(4×4)：(5×5)：(6×6）＝①：④：⑨：⑯：㉕：㊱です。



あの面積を①とすると，いの面積は④－①＝③，うの面積は⑨－④＝⑤，えの面積は⑯－⑨＝⑦，おの面積は㉕－⑯＝⑨，かの面積は㊱－㉕＝⑪となります。設問の図の影の部分には，あが 3 個，いが 2 個，うが 4 個，えが 1 個，おが 5 個，かが 4 個ありますから，①×3＋③×2＋⑤×4＋⑦×1＋⑨×5＋⑪×4＝125 となり、あの面積 1 つ分の 125 倍です。あの半径は 36÷6＝6（cm）ですから，求める面積は，$6\times6\times3.14\times\frac{15}{360}\times125=$588.75（㎠）です。

(5) ① 下の図で考えます。



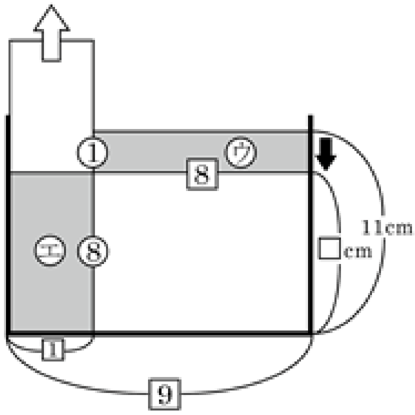
（図 1）　（図 2）

アの部分のおもりの体積がイの部分の体積の水を押し上げたと考えられますから，アとイの体積は同じです。高さが 20－11＝9（cm）であるアの部分の，底面の正方形の 1 辺の長さを求めますから，下のような比の表に整理します。「体積÷高さ＝底面積」の関係より，体積が等しければ，高さの比と底面積の比は逆比になります。

	㋐		㋑
体積	1	:	1
高さ	9	:	1
底面積	1	:	9

㋐と㋑の底面はいずれも正方形ですから相似であり，面積比が 1 : 9＝（1×1）:（3×3）であれば，相似比は 1 : 3 です。㋑の底面の 1 辺の長さが 21cm ですから，求める㋐の底面の正方形の 1 辺の長さは 21÷3＝7（cm）です。

② 下の図で考えます。①より，おもりと容器の底面積の比は$\boxed{1}$: $\boxed{9}$です。

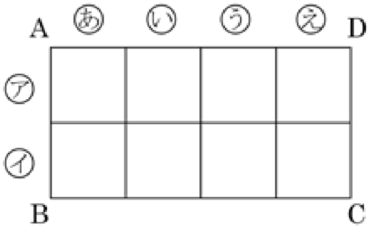


おもりを容器から出すと，㋒の部分の水が㋓の部分に移動して水位が下がると考えることができますから，㋒と㋓の体積は同じです。㋒と㋓の底面積の比は（$\boxed{9}$－$\boxed{1}$）: $\boxed{1}$＝$\boxed{8}$: $\boxed{1}$ですから，高さの比は逆比の① : ⑧です。11cm が①＋⑧＝⑨にあたり，求める深さは⑧にあたりますから，$11\times\frac{8}{9}=9\frac{7}{9}$（cm）です。

$\boxed{4}$ 場合の数

(1) ① 2×4＝8（個）のマスから 2 個のマスを選ぶ組み合わせの数ですから，$\frac{8\times7}{2\times1}$ ＝<u>28（通り）</u>です。

② ①で求めた 28 通りから，たての同じ列に 2 つ入る場合と，横の同じ列に 2 つ入る場合を除いた数を求めます。下の図で考えます。



たての同じ列に 2 つ入るのは，あ～えの列それぞれの場合で 4 通り，横の同じ列に 2 つ入るのは，ア，イそれぞれの列において，4 個のマスから 2 個のマスを選ぶ組み合わせの数だけありますから，$\frac{4\times3}{2\times1}$ ×2＝12（通り）です。よって，28－(4＋12)＝<u>12（通り）</u>あります。

(2) ① 2×100＝200（個）のマスから 2 個のマスを選ぶ組み合わせの数ですから，$\frac{200\times199}{2\times1}$ ＝<u>19900（通り）</u>です。

② ①で求めた 19900 通りから，たての同じ列に 2 つ入る場合と，横の同じ列に 2 つ入る場合を除いた数を求めます。たての同じ列に 2 つ入るのは，100 列それぞれの場合で 100 通り，横の同じ列に 2 つ入るのは，2 列それぞれにおいて，100 個のマスから 2 個のマスを選ぶ組み合わせの数だけありますから，$\frac{100\times99}{2\times1}$ ×2＝9900（通り）あります。よって，19900－(100＋9900)＝<u>9900（通り）</u>です。

$\boxed{5}$ 倍数算・平均算

(1) B 中学校の男子生徒数，女子生徒数をそれぞれ $\boxed{100}$ 人，100 人とすると，A 中

学の男子生徒数は $\boxed{100}\times(1+0.08)=\boxed{108}$（人），女子生徒数は 100 $\times(1+0.02)=$ 102（人）となります。全校生徒数は A 中学の方が 5%多いことから，下のような式に表して整理していきます。

$\boxed{108}$ ＋ 102 ＝（ $\boxed{100}$ ＋ 100 ）×（1＋0.05）

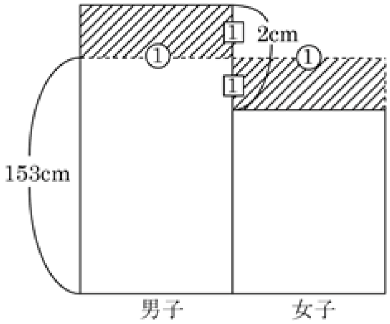
$\boxed{108}$ ＋ 102 ＝ $\boxed{105}$ ＋ 105

$\boxed{108}$ － $\boxed{105}$ ＝ 105 － 102

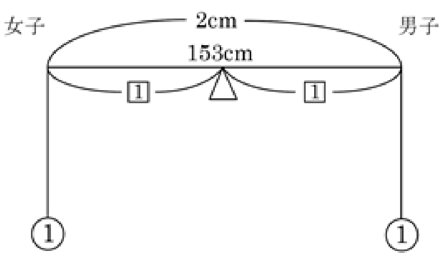
$\boxed{3}$ ＝③

これより $\boxed{1}$ ＝①であり，丸数字はすべて四角数字に置き換えられますから，A 中学の男子生徒数が $\boxed{108}$ 人であるのに対し，女子生徒数は $\boxed{102}$ 人ということになります。よって A 中学校の男子生徒数と女子生徒数の比は，$\boxed{108}$：$\boxed{102}$ ＝<u>18：17</u> です。

⑵ ⑴より，$\boxed{100}$ ＝ 100 ですから，B 中学校の男子生徒と女子生徒の人数比は 1：1 です。男子生徒と女子生徒の平均身長の差は 22－20＝2（cm）ですから，下の（図 1）のような面積図か、（図 2）のような天秤図をかきます。



（図 1）



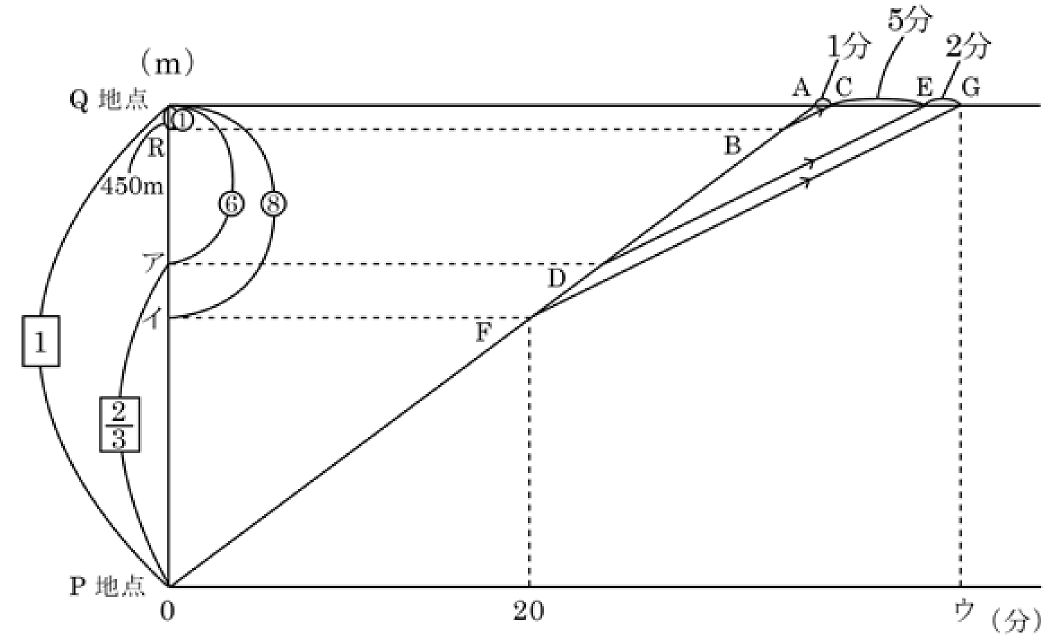
（図 2）

（図 1）では斜線を付けた面積の等しい長方形の横の長さの比が，（図 2）では左右にぶ

ら下がったおもりの重さの比が①：①ですから，（図 1）では長方形のたての長さの比が，（図 2）では支点から左右のおもりまでの長さの比が$\boxed{1}$：$\boxed{1}$です。2cm は$\boxed{1}$＋$\boxed{1}$＝$\boxed{2}$にあたりますから，$\boxed{1}$は 2÷2＝1（cm）です。男子生徒の平均身長は 153＋1＝154（cm）ですから，最も背の高い生徒の身長は，154＋20＝174（cm）です。

$\boxed{6}$ 速さ

下のグラフで考えます。



(1) 3 直線 BC，DE，FG は平行になるため，三角形 ABC と三角形 ADE と三角形 AFG は相似であり，相似比は 1：(1＋5)：(1＋5＋2) ＝1：6：8 です。それぞれの三角形の高さにあたる，Q 地点から R，Q 地点からア，Q 地点からイの距離も，①：⑥：⑧となり，450m が①にあたりますから，⑥は 450×6＝2700（m）です。これが PQ 間

の$\boxed{1}-\boxed{\frac{2}{3}}=\boxed{\frac{1}{3}}$にあたりますから，PQ 間の距離は $2700\div\frac{1}{3}=8100$（m）です。よって, アの値は 8100－2700＝5400 です。また, ⑧にあたる距離は 450×8＝3600（m）ですから，イの値は 8100－3600＝4500 です。

(2) S 君が全力で走る速さは 4500÷20＝225（m/分）ですから，PQ 間を全力で走るのにかかる時間は，8100÷225＝36（分）です。これがグラフの A までの時間ですから，求めるウの値は，36＋1＋5＋2＝44 です。

$\boxed{7}$ 規則性

黄を Y，赤を R，白を W，青を B，緑を G として，ウの色がはじめて変わる 25 秒までのようすを書き出してみます。

秒	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ア	Y	R	W	B	G	Y	R	W	B	G	Y	R	W	B	G	Y	R	W	B	G	Y	R	W	B	G	Y
イ	Y	Y	Y	Y	Y	R	R	R	R	R	W	W	W	W	W	B	B	B	B	B	G	G	G	G	G	Y
ウ	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	R

(1) 配色が「YRB」になる時間を求めます。上の表の 0〜24 秒を 1 周期とすると，ウが B になるのは，周期を 3 回繰り返した後の，25×3＝75（秒後）からです。アとイが「YR」になるのは各周期の先頭から 5 秒後ですから，はじめて「YRB」になるのは 75＋5＝80（秒後）です。

(2) 70 秒後のウは(1)より，B の 1 つ前の W であることがわかります。70 秒後のアとイは，0 から始まる周期であるため，先頭から 70＋1＝71（番目）であることに注意して求めます。71÷25＝2（周期）余り 21（個）ですから，秒に戻すと周期の先頭から 21－1＝20（秒後）です。よってアは Y，イは G ですから，求める配色は「黄，緑，白」です。

(3) 上の表より，最初の周期では 16 秒後に配色が「RBY」になりますが，ウが Y になるのは 5 周期に一度のことなので，「RBY」は 25×5＝125（秒）に 1 回だけあります。2020÷125＝16（周期）余り 20（秒）で，余りの 20 秒のうちにも 1 回含まれますから，全部で 16＋1＝17（回）です。