6 年生　第 2 回　公開組分けテスト

予想問題

算　数

［解答と解説］

中学受験鉄人会

解　答

1　（1）3　　（2）1　　（3）$1\frac{5}{9}$

2　（1）31　　（2）5：4　　（3）63（度）　　（4）9（個以上）13（個以下）

（5）21　　（6）5：3　　（7）30（通り）　　（8）72.96（㎠）

3　（1）3：5　　（2）18（分）

4　（1）84（cm）　　（2）189（枚）

5　（1）長方形　　（2）ひし形　　（3）108（㎤）

6　（1）61　　（2）21

7　（1）0.9（km）　　（2）8.55（km）

8　（1）6　　（2）63　　（3）8（通り）

配　点

各 8 点　2 (4)は全て正解で得点

解　説

1 (2) 101 にそろえて計算すると簡単です。

$101\times2.4+202\times3.1+404\times1.6+505\times\boxed{}=2020$

101 にそろえたいので、

$101\times2.4+(101\times2)\times3.1+(101\times4)\times1.6+(101\times5)\times\boxed{}=101\times20$

とします。分配法則を利用して

$101\times2.4+101\times6.2+101\times6.4+101\times(5\times\boxed{})=101\times20$

$101\times(2.4+6.2+6.4+5\times\boxed{})=101\times20$

$101\times(15+5\times\boxed{})=101\times20$

$15+5\times\boxed{}=20$

$5\times\boxed{}=5$

よって、$\boxed{}=1$ となります。

$\boxed{2}$ (1) 4 で割ると 3 あまる数＝3、7、11、15‥

6 で割ると 1 あまる数＝1、7、13‥

4 で割ると 3 あまり、6 で割ると 1 あまる数のうちもっとも小さい数は 7 なので、次に小さい数は

7＋(4 と 6 の最小公倍数)＝7＋12＝19

3 番目に小さい数は

7＋12×2＝31

と求めることができます。

(2) 弟が出発してから兄に追いつかれるまでに歩いた時間は

8 時 15 分－7 時 30 分＝45（分間）

兄が出発してから弟に追いつくまでに歩いた時間は

8 時 15 分－(7 時 30 分＋9 分)＝36（分間）

同じ道のりを進むのに兄は 36 分間、弟は 45 分間かかっているので、時間の比は

36：45＝4：5

速さの比は時間の比の逆比ですから、求める答えは 5：4 と分かります。

(3) 三角形 DBE は DB＝DE の二等辺三角形ですから、角 DEB＝21 度です。三角形 DBE で外角の定理を用いると、

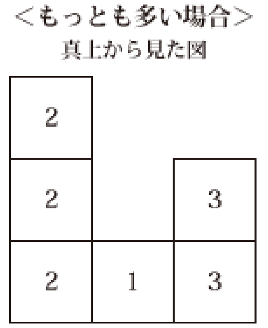
角 ADE＝角 DBE＋角 DEB＝21＋21＝42（度）

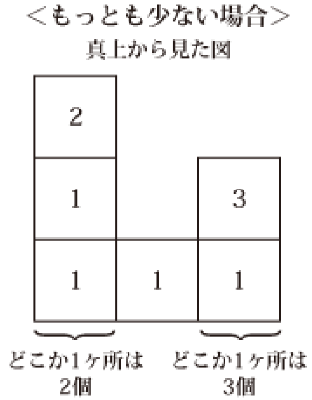
となります。また、三角形 ADE は ED＝EA の二等辺三角形ですから、角 DAE＝42 度となりますので、三角形 ABE で外角の定理を用いると、

角 AEC＝角 ABE＋角 BAE＝21＋42＝63（度）

です。AE＝AC より三角形 AEC は二等辺三角形となり、x＝63 度と分かります。

(4) 真上から見た図に、積み重ねた立方体の個数を書き入れながら考えます。





＜もっとも多い場合＞

左の列は正面から見て2個の高さまで積んであるので、すべて2個積んであるものとします。同様に中央の列は1個、右の列はすべて3個積んであるとすると

2×3＋1×1＋3×2＝13（個）

となります。

＜もっとも少ない場合＞

右の列は正面から見て2個の高さまで積んであるので、どこか1か所は2個積んであるものとし、そのほかはなるべく数を少なくするため1個にします。中央の列は1個、右の列はどこか1か所は3個積んであるものとし、そのほかはなるべく数を少なくすため1個にすると

2×1＋1×4＋3×1＝9（個）

となります。

したがって、9個以上13個以下と分かります。

（5）2進法の問題です。

一番右のマス＝1、右から2番目のマス＝2ですから、両方のマスを使うと3が表せます。4はこの2つのマスでは表せませんが、右から3つ目のマス＝4となっていま

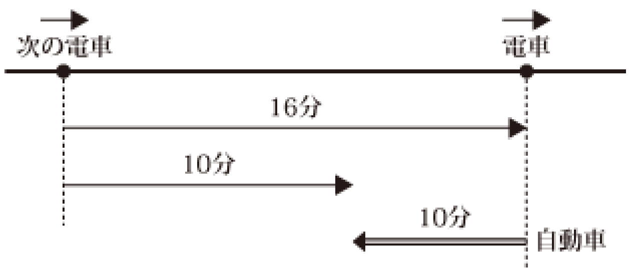
す。
この3つのマスを使うと5、6、7はそれぞれ表すことができますが、8は表すことができないので、右から4つ目のマス＝8となります。同じように、右から4つ目のマスまでを使うと9、10、‥、15までは表すことができますが、16は表すことができないので、一番左のマスは16になります。したがって、

x＝16＋4＋1＝21

と求められます。

※一番右は1の位、右から2番目は2の位、右から3番目は2×2＝4の位、右から4番目は2×2×2＝8の位、一番左は2×2×2×2＝16の位、となっています。この考えにしたがっていけば、左にもう1マスあった場合は2×2×2×2×2＝32の位になっていると求められます。

(6) 自動車と電車の出会いのようすを図で表します。



図より、自動車が10分で進む距離を電車は（16－10＝）6分で進むことがわかります。
時間の比が電車：自動車＝6分：10分＝3：5ですから、速さの比は5：3と求められます。

(7) 偶数は一の位が0、2、4のときです。一の位が2、4の場合は百の位に0が入らないことに注意する必要があるので、①一の位が0の場合、②一の位が2、4の場合に分けて考えます。
①一の位が0の場合
百の位は0以外の1、2、3、4の4通り、十の位は残りの3通りあるので、

4×3＝12（通り）

②一の位が2、4の場合
一の位が2の場合、百の位は0、2以外の3通り、十の位は（一の位に使った2と百の位に使った数の）残りの3通りあるので、

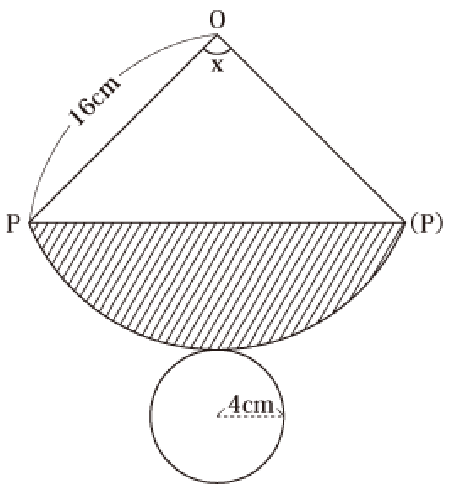
3×3＝9（通り）

一の位が 4 の場合も同様ですから、全部で 9×2＝18（通り）
したがって、偶数になるのは

12＋18＝30（通り）

と求めることができます。

(8) まず展開図をかくために、側面のおうぎ形の中心角を求めます。



側面のおうぎ形の中心角を x 度とすると、

$$\frac{4}{16}=\frac{x}{360}$$

ですから、x＝90 度です。したがって、三角形 OP（P）は直角二等辺三角形となりますから、求める面積は

（おうぎ形の面積）－（直角二等辺三角形の面積）＝$16\times16\times3.14\times\frac{1}{4}-16\times16\times\frac{1}{2}$＝72.96（㎠）

となります。

3 (1) 同じ道のりを歩いたときと走ったときの時間の比は 20（分）：12（分）＝5：3 ですから、速さの比は 3：5 です。

(2) 家から学校まですべて走ると 12 分かかりますから、$\frac{1}{4}$ の道のりを走るのにかかる時間は

$12\times\frac{1}{4}=3$（分）

残りの道のりは（$1-\frac{1}{4}=$）$\frac{3}{4}$ です。同じように、家から学校まですべて歩くと 20 分かかりますから、$\frac{3}{4}$ の道のりを歩くのにかかる時間は

$20\times\frac{3}{4}=15$（分）

したがって、

$3+15=18$（分）

が求める答えになります。

$\boxed{4}$ (1) たての長さは 12 の倍数、横の長さは 28 の倍数になりますから、正方形の一辺は 12 と 28 の公倍数になります。いちばん小さい正方形の一辺の長さは 12 と 28 の最小公倍数ですから、連除法を用いて 84（cm）と求められます。

(2) 3 番目に小さい正方形の一辺の長さは、最小公倍数が 84 ですから

$84\times3=252$（cm）

です。

このとき、たての 1 列に並ぶタイルの数は

$252\div12=21$（枚）

横に並ぶタイルの数は

$252\div28=9$（枚）

したがって、タイルの数は

$21\times9=189$（枚）

と求めることができます。

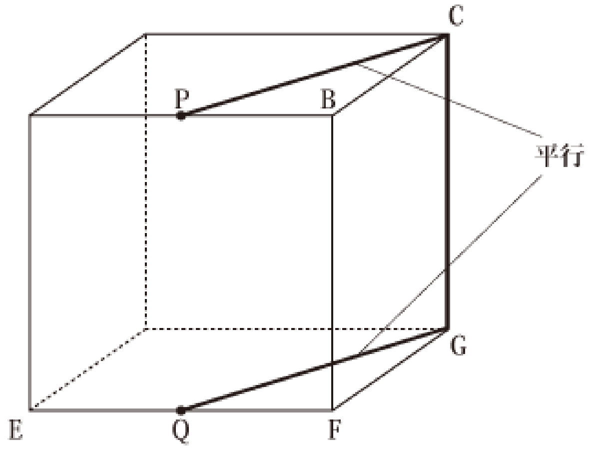
$\boxed{5}$ (1) 3 点を通る平面で立方体を切断する問題を考えるとき、切り口を求めるルールは 3 つです。

① 3 つの点のうち同じ面上にある 2 点を線で結ぶ。

② 平行な面（向かい合わせの面）にあらわれる切り口の線は平行になる。

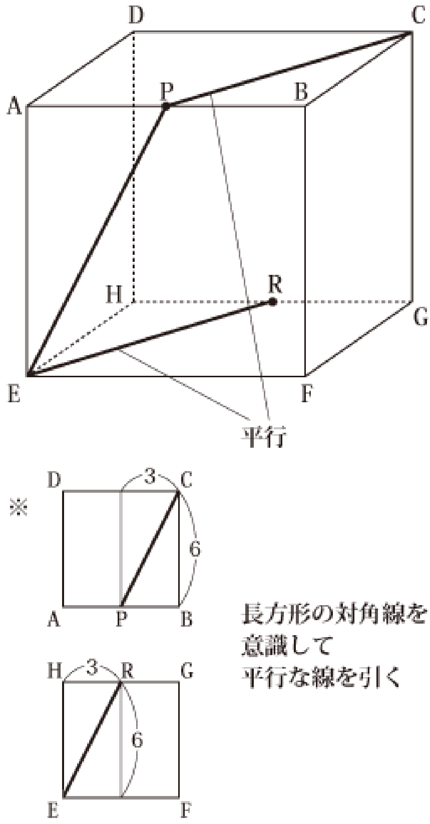
③ すでに分かっている切り口の線を延長することで、①のルールを使えるようにする。

ルールは①、②、③の順で考えていきます。
まず①のルールにしたがってPとC（どちらも立方体の上の面にある）、CとG（どちらも立方体の奥・または右の面の上にある）を線で結びます。PとGは同じ面の上にないので、線で結ぶことはできません。
PからC、CからGまでは切り口の線がつながっているので、Gから先はどうなるのかな、と思ったところで②のルールを使います。上の面にはPCという切り口の線がすでにありますから、下の面にあらわれる切り口の線はPCと平行になっているはずです。したがって、図のような切り口の線をかくことができます。



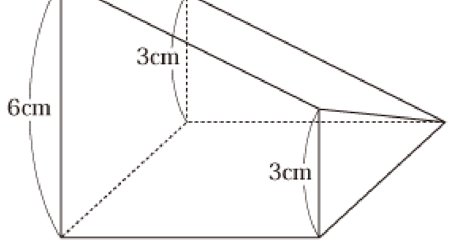
あとは、PとQをつなげて（立方体の手前の面の上にあるので、線で結ぶことができます）完成です。PQはCGと平行になるため、QはEFの真ん中の点です。
したがって、切り口の図形は長方形になります。

(2) ここでも（1）と同様に考えていきます。
まずEとP（どちらも立方体の手前の面にある）、PとC（どちらも立方体の上の面にある）を線で結びます。ここで立方体の上の面にPCという切り口の線がすでにあるので、ルール②より、EからPCに平行な線を引くと図のようになります。



PC はたて 6cm、横 3cm の長方形の対角線にあたるので、E からひく切り口の線も、たて 6cm、横 3cm の長方形を意識してかきます。
あとは、C と R をつなげて完成です。このとき、切り口の形は四角形になっていますが、すべての辺がたて 6cm、横 3cm の長方形の対角線の長さになっていますから、すべての辺の長さが等しい四角形です。したがって、答えはひし形です。

(3) 面 BCGF を下にして考えると図のようになります。



こういった場合、同じ立体を 2 つ重ねることで体積を求めることができますが、今回は2つに切り分けた立体は同じ形になるので、2つを重ねると元の立方体になります。つまり求める体積は立方体の半分になりますから、

6×6×6÷2＝108（㎤）

となります。

$\boxed{6}$ ⑴ 2つの数の和がもっとも小さい25になるのはA＋Bで、和がもっとも大きい36になるのはC＋Dです。したがって、A、B、C、Dの和は

(A＋B)＋(C＋D)＝25＋36＝61

と分かります。

⑵ 2つの数の和がもっとも小さいのはA＋B、その次に小さいのはA＋Cです。また、2つの数の和がもっとも大きいのはC＋D、その次に大きいのはB＋Dです。残りの組み合わせはA＋DとB＋Cですが、これはどちらが大きくなるかはわかりません。

A＋B　　＝25　‥①
A＋　C　＝26　‥②
A＋　　D＝(29か32)
　B＋C　＝(29か32)
　B＋　D＝35
　　C＋D＝36

ここで①の式と②の式を見比べると、BとCの差が（26－25＝）1であることが分かります。BとCは差が1ということは、どちらかが偶数で、もう一方の数が奇数ということです。B＋Cは偶数＋奇数＝奇数になりますから、29と32のうち29であることがわかります。

BとCの差は1、和は29なので、和差算より

C＝(29＋1)÷2＝15

したがって、Dは

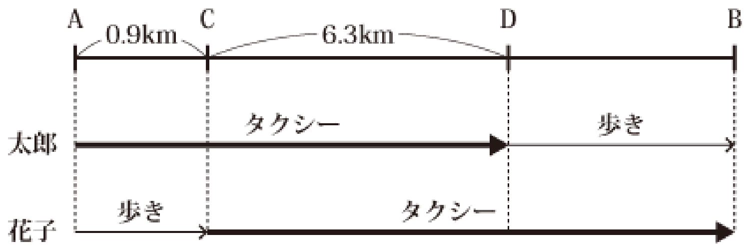
36－15＝21

と分かります。

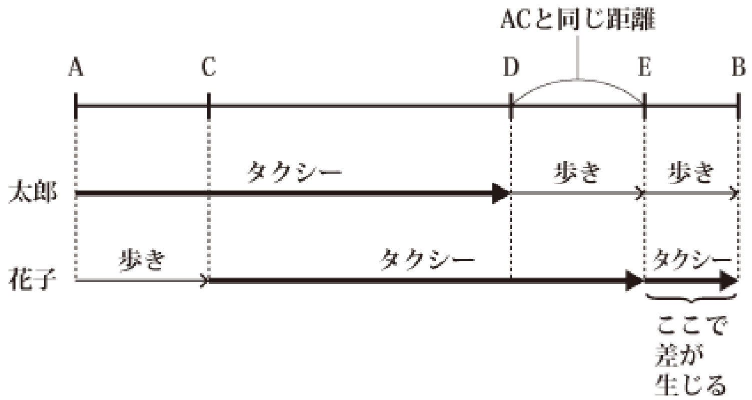
$\boxed{7}$ ⑴ 花子さんはタクシーと同時にA地点を出発し、D地点で折り返してきたタクシーとC地点で出会っているので、出会いの旅人算を利用して求めます。花子さんの歩く速さとタクシーの速さの比が60：900＝1：15なので、進んだ道のりの比も1：15です。C地点からD地点までは

　$(15-1)\div 2=7$
にあたり、これが 6.3km なので、A 地点から C 地点までは
　$6.3\div 7\times 1=0.9$（km）
と分かります。

(2) 太郎君と花子さんの進行のようすを表すと、図のようになります。



もし AC と DB の距離が等しい場合は 2 人が歩く道のりが等しくなり、タクシーに乗る道のりも等しくなりますから、同時に B 地点に到着します。実際には花子さんは太郎君を追い抜いて（追い抜いた地点を E 地点とします）太郎君より早く B 地点に到着していますから、DB は AC より長いことが分かります。



2 人の到着時間に差が生じたのは、EB を太郎君は歩いて、花子さんはタクシーで移動したからです。歩く速さとタクシーの速さの比は 1:15 ですから、同じ道のり (EB) を進むのにかかる時間の比は 15 : 1 です。つまり、比の（15−1=）14 が 7 分にあたりますから、

$7\div(15-1)\times1=\frac{1}{2}$ （分）　‥‥　タクシーで EB を進むのにかかる時間

$900\times\frac{1}{2}$ ＝450（m）＝0.45（km）　‥‥EB の道のり

したがって、A 地点から B 地点までの道のりは

　AC＋CD＋DE＋EB＝0.9＋6.3＋0.9＋0.45＝8.55（km）

と求めることができます。

8 (1) 公約数の個数＝最大公約数の約数の個数なので、84 と 180 の最大公約数を求めます。連除法より最大公約数は 12 ですから、約数は｛1、2、3、4、6、12｝の 6 個です。したがって、

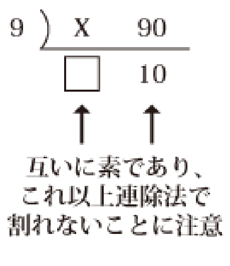
　【84、180】＝6

となります。

(2) 約数の個数が 3 個となるのは、a×a（a は素数）の形をしている数です。X と 90 の最大公約数は a×a の形をしている数ということになりますが、90 を素因数分解すると

　90＝2×3×3×5

なので、a×a の形になる最大公約数は 3×3 しか考えられません。連除法で書くと



となります。ここで□は 10 とは互いに素（これ以上連除法で割ることができない数）であることに注意すると、□に入る数は小さいほうから 1、3、7、9‥‥となりますので、3 番目に小さい数は 7 です。したがって、

　X＝7×(3×3)＝63

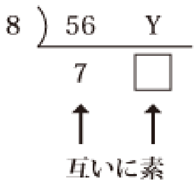
と求めることができます。

(3) まずは 56 の約数を考え、56 と Y の最大公約数になりそうな数の候補を考えます。約数の個数が 4 個となるのは、次の①、②いずれかの形をしている数です。

① a×a×a（a は素数）　→　約数は｛1、a、a×a、a×a×a｝

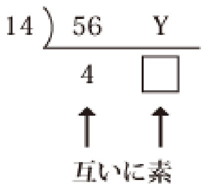
② a×b（a、b は異なる素数）→　　約数は｛1、a、b、a×b｝
56 を素因数分解すると
　56＝2×2×2×7
なので、56 の約数のうち、①②の形をしているものを考えると
　①の形をしている 56 の約数＝2×2×2（＝8）
　②の形をしている 56 の約数＝2×7（＝14）
となります。

・56 とＹの最大公約数が 8 の場合
連除法で書くと



となります。□に入る数は 7 と互いに素（これ以上連除法で割ることができない数）であることと、Y が 56 より小さい（つまり□は 7 より小さい）ことに注意すると
　□＝1　　→　　Y＝1×8＝8
　□＝2　　→　　Y＝2×8＝16
　□＝3　　→　　Y＝3×8＝24
　□＝4　　→　　Y＝4×8＝32
　□＝5　　→　　Y＝5×8＝40
　□＝6　　→　　Y＝6×8＝48
の 6 通り考えられることが分かります。

・56 とＹの最大公約数が 14 の場合
連除法で書くと



となります。□に入る数は 4 と互いに素（これ以上連除法で割ることができない数）であることと、Y が 56 より小さい（つまり□は 4 より小さい）ことに注意すると

□＝1　　→　　Y＝1×14＝14

□＝2は、4と互いに素にならない

□＝3　　→　　Y＝3×14＝42

の2通り考えられることが分かります。

したがって、Yに入る数は全部で（6＋2＝）8通り考えられます。