

演習問題集5年上第15回・くわしい解説

目 次

ステップ①	1	… p.2
ステップ①	2	… p.3
ステップ①	3	… p.4
ステップ①	4	… p.5
ステップ①	5	… p.6
ステップ①	6	… p.7

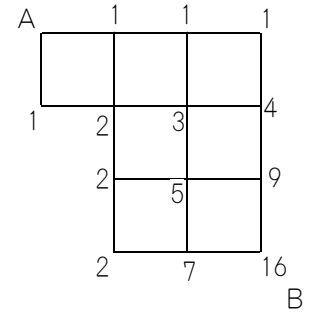
ステップ②	1	… p.8
ステップ②	2	… p.9
ステップ②	3	… p.10
ステップ②	4	… p.11
ステップ②	5	… p.12

ステップ③	1	… p.13
ステップ③	2	… p.15
ステップ③	3	… p.16
ステップ③	4	… p.17

ステップ① 1

右の図のようになり，答えは **16** 通りです。

まちがった人は，どこかの交差点の数をまちがえたのか，
きちんと点検しましょう。



ステップ① 2

- (1) 6人の中から2人を選ぶのですから、「6人中2人」という考え方で求めることができます。

$$\frac{6 \times 5}{2 \times 1} = 15 \text{ (通り) の組み合わせがあります。}$$

- (2) 6人の中から3人を選ぶのですから、「6人中3人」という考え方で求めることができます。

$$\frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20 \text{ (通り) の組み合わせがあります。}$$

ステップ① 3

x と y は、「左はしの水の深さ」と「右はしの水の深さ」の和が変わらないことを利用します。

(図1)では、「左はしの水の深さ」と「右はしの水の深さ」の和は、 $5+5=10$ (cm)です。

よって、(図2)の「左はしの水の深さ」と「右はしの水の深さ」の和も、10 cmになります。

(図2)の左はしの水の深さは2 cmですから、左はしの水の深さである x は、 $10-2=8$ (cm)です。

(図3)の「左はしの水の深さ」と「右はしの水の深さ」の和も、10 cmになります。

(図3)の左はしの水の深さは0 cmですから、左はしの水の深さである y は、 $10-0=10$ (cm)です。

(図4)の場合は、残念ながら「左はしの水の深さと右はしの水の深さの和が変わらない」ことを利用できません。

(図4)のような問題の場合は、面積を利用します。

(図1)の水が入っている部分の面積は、 $5 \times 12 = 60$ (cm²)です。

よって(図4)の水が入っている部分の面積も、60 cm²になります。

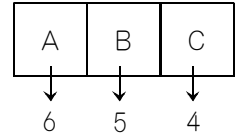
(図1)で、容器の高さが15 cmであることがわかりますから、(図4)の水が入っている部分の底辺も同じく15 cmです。

よって、 $15 \times z \div 2 = 60$ となり、 $z = 60 \times 2 \div 15 = 8$ (cm)です。

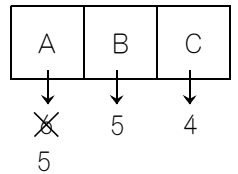
ステップ① 4

- (1) 右の図のように、百の位をA、十の位をB、一の位をCとします。

百の位は6枚のカードの中から1枚選ぶので6通り、十の位は残った5枚のカードの中から1枚選ぶので5通り、一の位は残った4枚のカードの中から1枚選ぶので4通りとすると、 $6 \times 5 \times 4$ の計算をすれば、答えを求めることができそうですが、



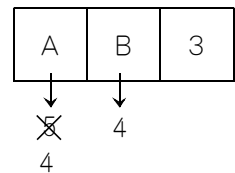
百の位だけは、0 のカードを使えないので6通りではなく5通りになります。



全部で、 $5 \times 5 \times 4 = 100$ (通り) になります。

- (2) 奇数になるためには、一の位が3か5か9になる必要があります。

一の位が3 の場合は、右の図のようになり、百の位は残り5通り、十の位は4通りの選び方がありますが、百の位だけは、0 のカードは使えないので5通りではなく4通りになります。



$4 \times 4 = 16$ (通り) です。

一の位が5 の場合も、一の位が9 の場合も、同じように考えて16通りずつありますから、全部で $16 \times 3 = 48$ (通り) です。

ステップ① 5

- (1) 0分から12分までの12分間のグラフを見ると、900 m進んでいることがわかります。

1分あたり $900 \div 12 = 75$ (m)ずつ進みますから、分速 **75** mです。

- (2) (1)で、行きの速さは分速 75 mであることがわかりました。

グラフのAは、20分で行った道のりを表しています。

よって、 $75 \times 20 = 1500$ (m)です。

- (3) (2)で、B地点はA地点から1500 mはなれていることがわかりました。

スタートしてから20分後にはA地点から1500 mのところ、スタートしてから32分後にはA地点から900 mのところにいるから、 $32 - 20 = 12$ (分間)で、 $1500 - 900 = 600$ (m)を進みました。

1分あたり $600 \div 12 = 50$ (m)ずつ進みますから、分速 **50** mです。

- (4) スタートしてから32分後には、A地点から900 mの地点にいます。

(3)で、帰りの速さは分速 50 mであることがわかっています。

よって、A地点から900 mの地点からA地点にもどるまでに、 $900 \div 50 = 18$ (分)かかります。

スタートしてから32分後のときから18分後にA地点にもどるのですから、イは、 $32 + 18 = 50$ (分後)になります。

ステップ① 6

(1) 容器の容積は、 $15 \times 30 \times 18 = 8100 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。

A だけを開くと、毎秒 20 cm^3 ずつ水が入るので、 $8100 \div 20 = 405 \text{ (秒)}$ でいっぱいになります。

1 分は 60 秒ですから、 $405 \div 60 = 6$ あまり 45 により、405 秒は **6 分 45 秒**です。

(2) 5 分 = (60×5) 秒 = 300 秒です。

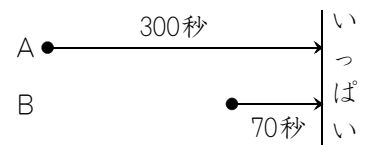
A は毎秒 20 cm^3 ずつ水を入れるので、300 秒では、 $20 \times 300 = 6000 \text{ (cm}^3\text{)}$ の水を入れます。

容器の容積は、(1)で求めたとおり 8100 cm^3 です。

よって B で入れた水の体積は、 $8100 - 6000 = 2100 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。

B は毎秒 30 cm^3 ずつ水を入れるので、 2100 cm^3 の水を入れるには、 $2100 \div 30 = 70 \text{ (秒)}$ かかります。

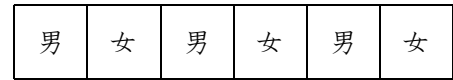
よって B を開いたのは、A を開いてから $300 - 70 = 230 \text{ (秒後)}$ です。



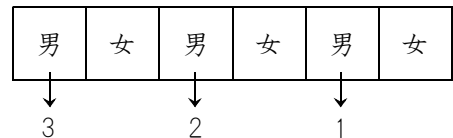
1 分は 60 秒ですから、 $230 \div 60 = 3$ あまり 50 により、
答えは **3 分 50 秒後**です。

ステップ② 1

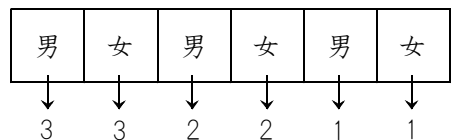
- (1) 先頭が男子で、男女が交互にならぶので、右の図のようにならぶことになります。



先頭の男子は、3人の中から1人選ぶので3通り、次の男子は2通り、その次の男子は1通りです。



女子の選び方も、最初の女子は3通り、次の女子は2通り、その次の女子は1通りです。

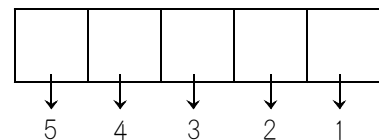


全部で、 $3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 1 \times 1 = 36$ (通り) の並び方があります。

- (2) Aのすぐ後ろがBなので、AとBをくっつけて、AB で1人ぶんとします。

よってこの問題は6人のえらび方の問題ではなく、AB、C、P、Q、Rの5人の並び方の問題になります。

右の図のようになるので、 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ (通り) になります。



参考 もし、Aのすぐ後ろがBではなく、「AとBがとなり同士」という問題だったら、ABの他にBAの場合も考えられるので、 $120 \times 2 = 240$ (通り) になります。

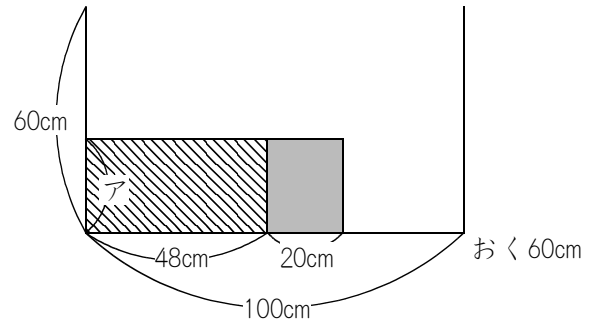
ステップ② 2

(図2)のグラフを見ると、12分後にグラフが折れ曲がっています。

12分後に、右の図のように水が入っていることになります。

水は毎分 $6\text{ L} = 6000\text{ cm}^3$ ずつ12分間入れたので、
 $6000 \times 12 = 72000\text{ (cm}^3\text{)}$ の水が入りました。

$60 \times 48 \times \text{ア} = 72000$ ですから、 $\text{ア} = 72000 \div (60 \times 48) = 25\text{ (cm)}$ です。



(図2)のグラフの12分のときからイ分のときまでは、水面の高さがずっと同じになっています。

おもいよりも右側に水が入っていたので、Aの部分の水面の高さがずっと同じだったわけです。

よって、イ分のときは、右の図のように水が入っていることになります。

右の図のBの部分の体積は、
 $60 \times (100 - 48 - 20) \times 25 = 60 \times 32 \times 25 = 48000\text{ (cm}^3\text{)}$ です。

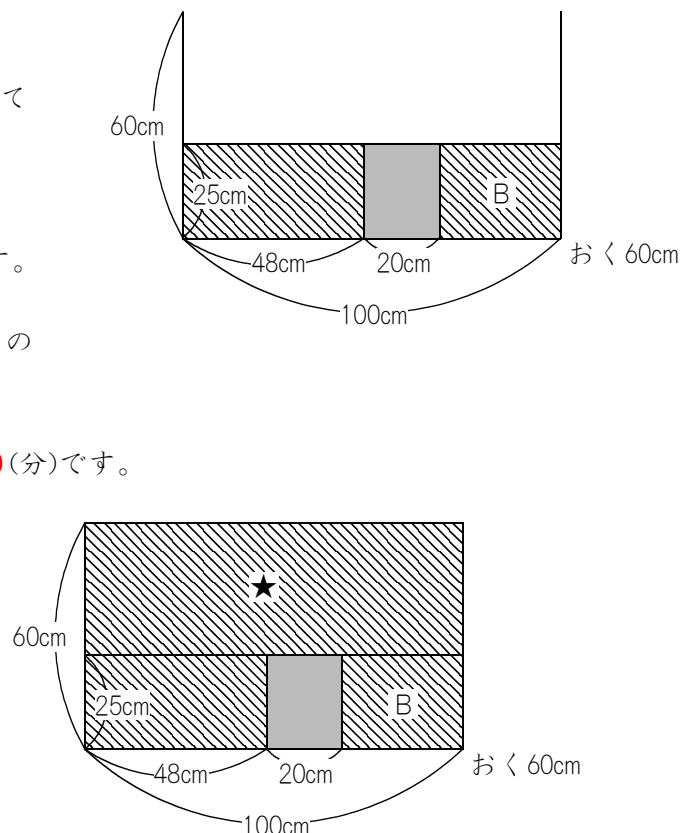
毎分 $6\text{ L} = 6000\text{ cm}^3$ ずつ水を入れたのですから、Bの部分には、 $48000 \div 6000 = 8\text{ (分)}$ で水が入ります。

12分のときから8分後ですから、イは $12 + 8 = 20\text{ (分)}$ です。

右の図の★の部分の体積は、
 $60 \times 100 \times (60 - 25) = 210000\text{ (cm}^3\text{)}$ です。

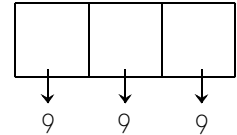
毎分 $6\text{ L} = 6000\text{ cm}^3$ ずつ水を入れたのですから、★の部分には、 $210000 \div 6000 = 35\text{ (分)}$ で水が入ります。

イ = 20分のときから35分後ですから、ウは $20 + 35 = 55\text{ (分)}$ です。



ステップ② 3

(1) 0が使えないので，使えるのは1から9までの9通りです。



よって百の位の数字の選び方は9通り，十の位も9通り，一の位も9通りになるので，全部で $9 \times 9 \times 9 = 729$ (個)の整数があります。

(2) 問題に「このような整数のうち」と書いてありました。

「このような整数」とは，「どの位の数字にも0がない」ような整数のことです。

たとえば，「123」は，各位の和が $1+2+3=6$ ですから条件にあてはまりますが，「132」「213」「231」「312」「321」も，計算しなくても各位の和は6です。なぜなら，並べ替えたからですから，各位の和は変わらないからです。

よって，「123」「132」「213」「231」「312」「321」の代表として「123」だけを採用し，並び替えるのはあとまわしにします。

このようにして，各位の和が6になるような代表を選ぶと，「114」，「123」，「222」があてはまります。

「114」の場合は，並び替えることによって，「114」「141」「411」の3個できます。

「123」の場合はすでに「123」「132」「213」「231」「312」「321」の6個あることがわかっています。

「222」の場合は並び替えても「222」しかないので，1個だけです。

よって，全部で $3+6+1=10$ (個)あることがわかりました。

別解 右の図のように，○が6個あるとします。

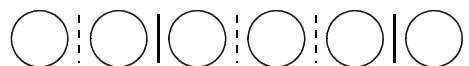
○と○の間に，区切り線を5本書きます。

5本の区切り線のうち，2本を選ぶことを考えます。



たとえば右の図のような2本を選ぶと，

「231」という，各位の和が6の整数ができます。



つまり，「5本中2本を選ぶ」という問題と同じなので， $\frac{5 \times 4}{2 \times 1} = 10$ (個)になります。

ステップ② 4

太郎君の分速や本を買っていた時間、の休んだ時間などを書きこんだのが、右のグラフです。

家を出て書店に行くまでに、分速 60 m で 20 分かかっているの、家から書店までの道のりは $60 \times 20 = 1200$ (m) です。

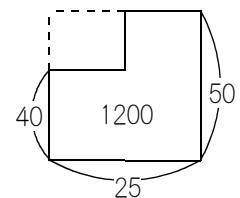
書店を出たのは $20 + 10 = 30$ (分) のときで、家に着いたのは 62 分のときですから、書店を出てから家に着くまで、 $62 - 30 = 32$ (分) かかっています。

途中、公園で 7 分間休みました。

よって、書店を出てから家に着くまでに進んでいた時間は、 $32 - 7 = 25$ (分) です。

書店を出てから家に着くまで、はじめは分速 40 m で、途中からは分速 50 m で、全部で 25 分で、1200 m を進みました。

つるかめ算なので右のような面積図になり、点線部分の面積は $50 \times 25 - 1200 = 50$ です。点線部分のたての長さは $50 - 40 = 10$ なので、横の長さは $50 \div 10 = 5$ です。



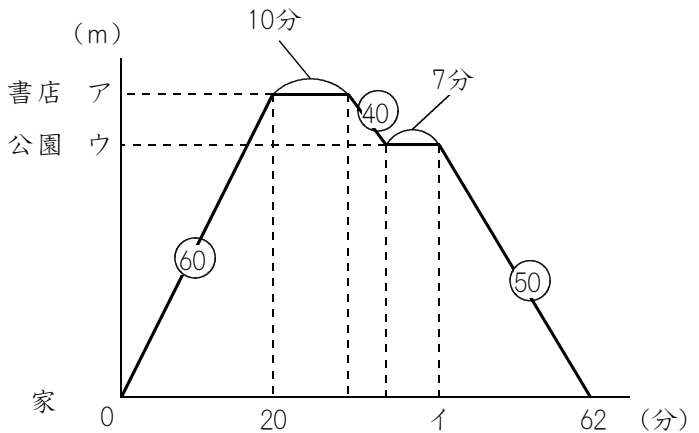
したがって、分速 40 m で歩いたのは 5 分間です。

書店を出たのは 30 分のときでしたから、公園に着いたのは $30 + 5 = 35$ (分) のときになり、公園で 7 分休んだので、グラフのイは $35 + 7 = 42$ (分) です。

また、分速 40 m で歩いた 5 分間で、 $40 \times 5 = 200$ (m) を歩いたので、書店から公園までの道のりは 200 m です。

家から書店までは 1200 m ですから、グラフのウは、 $1200 - 200 = 1000$ (m) です。

アは 1200、イは 42、ウは 1000 であることがわかりました。



ステップ② 5

- (1) 水を入れ始めてから28分後にウの部分に水が入り始め、さらにその22分後に容器がいっぱいになったのですから、 $28 + 22 = 50$ (分)で、容器いっぱいの水が入りました。

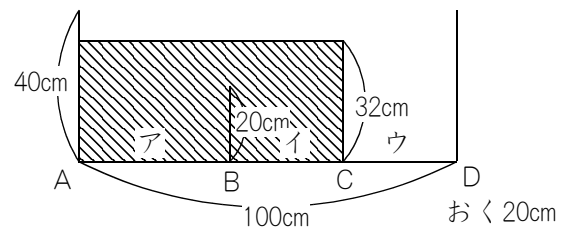
容器の容積は、 $20 \times 100 \times 40 = 80000$ (cm³)です。

50分で80000 cm³の水が入ったのですから、毎分 $80000 \div 50 = 1600$ (cm³) → **1.6** Lの水が入りました。

- (2) (1)で、毎分1600 cm³ずつ水が入ることがわかりました。

ウの部分に水が入り始めるのは28分後です。

$1600 \times 28 = 44800$ (cm³)が、右の図の斜線部分の体積です。



$20 \times A C \times 32 = 44800$ ですから、
 $A C = 44800 \div (20 \times 32) = \mathbf{70}$ (cm)です。

- (3) (2)で、A Cは70 cmであることがわかりました。

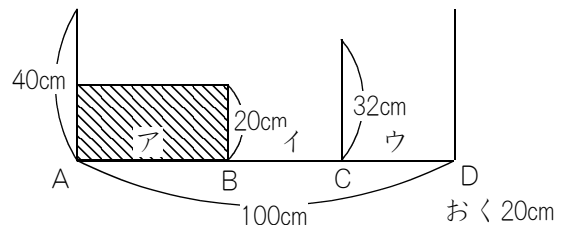
A Dは100 cmですから、C Dは、 $100 - 70 = 30$ (cm)です。

問題に、「B CとC Dの長さは等しい」と書いてあったので、B Cも30 cmです。

よってA Bは、 $70 - 30 = 40$ (cm)です。

イの部分に水が入り始めるのは、右の図の斜線部分のようになったときです。

斜線部分の体積は、
 $20 \times A B \times 20 = 20 \times 40 \times 20 = 16000$ (cm³)です。



1分間に1600 cm³ずつ水が入るので、 $16000 \div 1600 = \mathbf{10}$ (分)で、イの部分に水が入り始めます。

ステップ③ 1 (1)

Aは時速4.8 kmなので、1時間に4.8 km = 60分で4800 m = 1分で80 m進みます。

10 km = 10000 mを進むのに、 $10000 \div 80 = 125$ (分)かかります。

Bは時速5 kmで45分歩いては3分休むことのくり返しです。

1セットを、 $45 + 3 = 48$ (分)にします。

45分 = $(45 \div 60)$ 時間 = 0.75 時間ですから、時速5 kmで0.75時間歩くと、 $5 \times 0.75 = 3.75$ (km)歩きます。

10 kmを進むのに、 $10 \div 3.75 = 2$ あまり 2.5 ですから、2セットと、あと2.5 kmあまります。

あまりの2.5 kmは、 $2.5 \div 5 = 0.5$ (時間) → 30分かかります。

Bは、1セット48分が2セットと、あと30分かかるのですから、全部で $48 \times 2 + 30 = 126$ (分)かかります。

Cは時速6 kmで30分歩いては8分休むことのくり返しです。

1セットを、 $30 + 8 = 38$ (分)にします。

30分は1時間の半分ですから、時速6 kmで30分歩くと、 $6 \div 2 = 3$ (km)歩きます。

10 kmを進むのに、 $10 \div 3 = 3$ あまり 1 ですから、3セットと、あと1 kmあまります。

あまりの1 kmは、 $1 \div 6 = \frac{1}{6}$ (時間) → 10分かかります。

Cは、1セット38分が3セットと、あと10分かかるのですから、全部で $38 \times 3 + 10 = 124$ (分)かかります。

Aは125分、Bは126分、Cは124分かかるのですから、最も早く公園に着いたのはCです。

また、 $124 \div 60 = 2$ あまり 4 ですから、124分 = 2時間4分です。

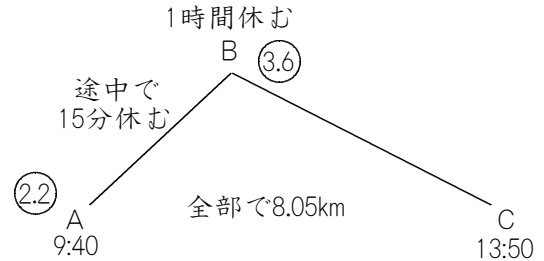
午前8時30分に出発したのですから、Cの到着時刻は、
午前8時30分 + 2時間4分 = **午前10時34分**です。

ステップ③ 1 (2)

問題の内容を右の図に書きこみました。

Aを出発した時刻は午前9時40分です。

Cに到着した時刻は午後1時50分です。



全部で、

午後1時50分－午前9時40分

= 13時50分－9時40分

= 4時間10分

= 250分 かかっています。

250分のうち、行きに15分休み、頂上で1時間(=60分)休んだのですから、進んでいた時間は、 $250 - (15 + 60) = 175$ (分)です。

$175 \text{ 分} = \frac{175}{60} \text{ 時間} = \frac{35}{12} \text{ 時間}$ です。

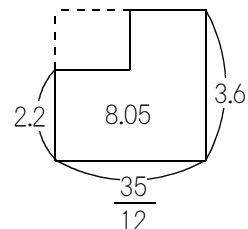
よって、上りは時速2.2 kmで進み、下りは時速3.6 kmで進み、全部で $\frac{35}{12}$ 時間で8.05 kmを進んだ、という「つるかめ算」になります。

右のような面積図です。

点線部分の面積は、 $3.6 \times \frac{35}{12} - 8.05 = 10.5 - 8.05 = 2.45$ です。

点線部分のたては、 $3.6 - 2.2 = 1.4$ です。

よって点線部分の横は、 $2.45 \div 1.4 = 1.75$ です。



時速2.2 kmで1.75時間進んだことがわかりました。

時速2.2 kmで進んだのはAからBまでですから、AからBまでの道のりは、 $2.2 \times 1.75 = 3.85$ (km)です。

AからBを通過してCまでの道のりは8.05 kmで、AからBまでの道のりは3.85 kmですから、BからCまでの道のりは、 $8.05 - 3.85 = 4.2$ (km)です。

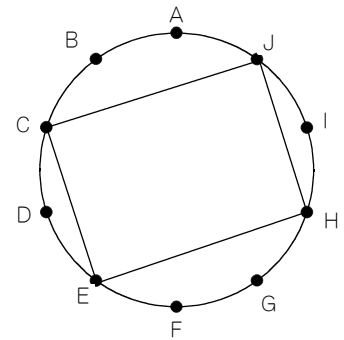
※ 分数で $4\frac{1}{5}$ kmと答えても、もちろんOKです。

ステップ③ 2

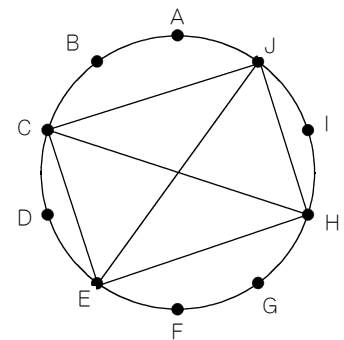
(1) 「10個の点の中から4個の点を選べば、四角形ができます。

「10個中4個」ですから、 $\frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 210$ (通り)の四角形ができます。

(2) たとえば、長方形C E H Jについて考えてみます。



長方形C E H Jに2本の対角線C H，E Jを書くと、右の図のようになります。

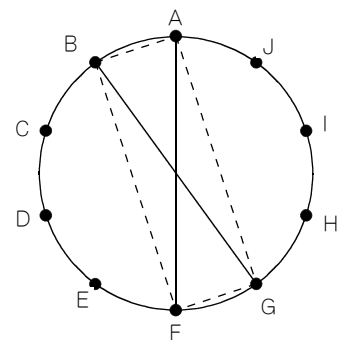


逆に、対角線C H，E Jを決めると、長方形C E H Jが決まります。

対角線C H，E Jとも、円の直径になっています。

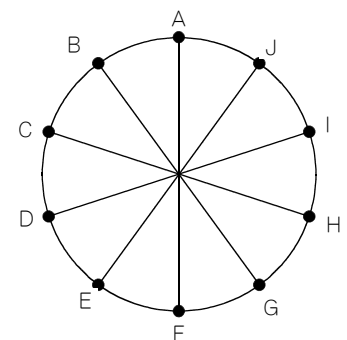
つまり、円の直径を2本決めると、長方形が決まることになります。

たとえば、直径A Fと直径B Gを決めると、長方形A B F Gが決まります。



直径はA F，B G，C H，D I，E Jの5本あり、この5本の中から2本を決めると、長方形が決まることになりますから、「5本中2本」を選べばよいことになるので、

$\frac{5 \times 4}{2 \times 1} = 10$ (通り)の長方形ができます。



ステップ③ 3

4色をすべて使うのですが、5つの部分がありますから、どこか2つの部分を同じ色にしなければなりません。

となり合う部分が同じ色にならないようにするのですから、くっついている2つの部分を同じ色にするわけにはいきません。

アとウ、アとエ、イとエ、イとオ、ウとオははなれている部分なので、同じ色にしても大丈夫です。

アとウを同じ色にする場合、ウの色については考える必要がありません。なぜなら、アにぬる色を決めた瞬間、ウにも同じ色をぬることになるからです。

よって、アとウを同じ色にする場合は、ア・イ・エ・オの4つの部分のぬり分けだけを考えることになります。

アの色のぬり方は4色のうちどれかなので4通り。

イの色のぬり方は残り3色から選ぶので3通り。

同じように考えて、ウは2通りで、エは1通りです。

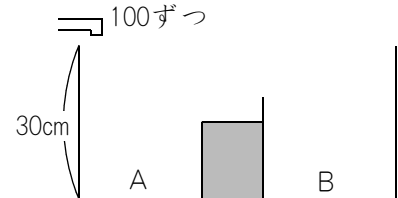
よって、 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (通り)のぬり分け方があります。

アとエ、イとエ、イとオ、ウとオを同じ色にする場合も、同様にして24通りのぬり分け方があります。

全部で、 $24 \times 5 = 120$ (通り)になります。

ステップ③ 4

(1) ま正面図を書きましょう。



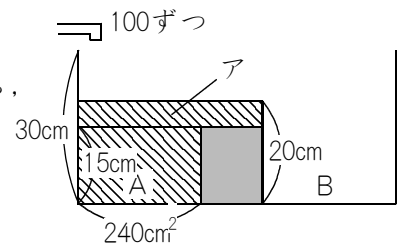
水は毎分 100 cm^3 の割合で入っていきます。

グラフを見ると、はじめの 36 分で 15 cm の深さまで入りました。

$100 \times 36 = 3600 \text{ (cm}^3\text{)}$ の水が A に入ったことになります。

よって、A の底面積は $3600 \div 15 = 240 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

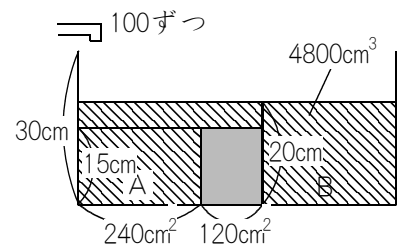
次の $54 - 36 = 18$ (分) で、水面の高さは 20 cm になりました。
右の図のアの部分に $100 \times 18 = 1800 \text{ (cm}^3\text{)}$ の水が入りましたから、
アの部分の底面積は、 $1800 \div (20 - 15) = 360 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。



A の底面積は 240 cm^2 でしたから、おもりの底面積は、
 $360 - 240 = 120 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

(2) 次の $102 - 54 = 48$ (分) で、B の部分に水が入りました。
 $100 \times 48 = 4800 \text{ (cm}^3\text{)}$ の水が B に入ったことになります。

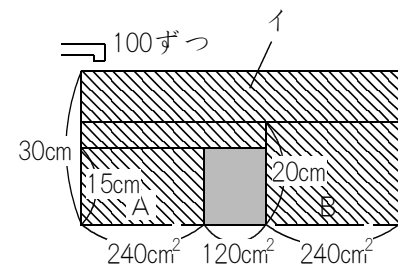
よって、B の底面積は $4800 \div 20 = 240 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。



102 分から x 分までで、右の図のイの部分に水が入りました。

イの部分の底面積は、 $240 + 120 + 240 = 600 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

イの部分の高さは $30 - 20 = 10 \text{ (cm)}$ ですから、
イの部分の体積は、 $600 \times 10 = 6000 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。



1 分に 100 cm^3 ずつ水が入るので、イの部分は $6000 \div 100 = 60$ (分)
で水が入ります。

102 分から x 分までが 60 分間ですから、 x は $102 + 60 = 162$ (分) です。