

演習問題集6年上第18回・くわしい解説

目 次

ステップ①	1	(1)	…p.2
ステップ①	1	(2)	…p.3
ステップ①	1	(3)	…p.4
ステップ①	1	(4)	…p.5
ステップ①	1	(5)	…p.6
ステップ①	2		…p.7
ステップ①	3		…p.8
ステップ①	4		…p.9
ステップ①	5		…p.10
ステップ②	1		…p.13
ステップ②	2		…p.14
ステップ②	3		…p.15
ステップ②	4		…p.18
ステップ②	5		…p.21
ステップ③	1		…p.23
ステップ③	2		…p.24
ステップ③	3		…p.26

すぐる学習会

<https://www.suguru.jp>

ステップ① 1 (1)

まず、「 $A \times C = C$ 」という式に注意しましょう。

CにAをかけてもCのままということから、Aは必ず1になると考えてしまうミスが多いです。

実は、Cが0だったら、「 $A \times C = C$ 」は必ず成り立ちます。

よって、 $A \times C = C$ なら、 $A = 1$ または $C = 0$ となります。

「 $B \times B = E$ 」という式に注目しましょう。

Bが0ならEも0になり、BとEが同じ数になってしまうのでダメです。

Bが1ならEも1になり、BとEが同じ数になってしまうのでダメです。

Bが4ならEは $4 \times 4 = 16$ になり、これはOKです。

Bが9や16ならEは大きな数になってしまうのでダメです。

よって、 $B = 4$ 、 $E = 16$ であることがわかりました。

次に、「 $A - B = D + B$ 」という式に注目します。

Bは4であることがわかっていますから、「 $A - 4 = D + 4$ 」です。

ところで、「 $A \times C = C$ なら、 $A = 1$ または $C = 0$ 」であることがわかっていましたね。

もし $A = 1$ なら、「 $A - 4 = D + 4$ 」の式のイコールよりも左側は、「 $1 - 4$ 」となってしまう、引けないのでダメです。

よって、 $A = 1$ ではないことがわかったので、 $C = 0$ です。

これで、 $B = 4$ 、 $C = 0$ 、 $E = 16$ であることがわかりました。

残っている文字はA、Dで、残っている数は1と9です。

$A = 9$ 、 $D = 1$ とすると、「 $A - 4 = D + 4$ 」の式のイコールよりも左側は、 $9 - 4 = 5$ になり、右側も $1 + 4 = 5$ になるのでOKです。

よって、Aは9であることがわかりました。

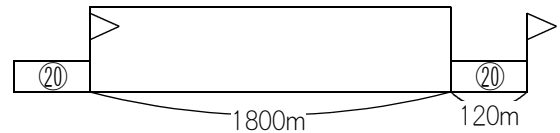
ステップ① 1 (2)

まず，時速を秒速に直しましょう。

- 時速 72 km
- 1 時間に 72 km
- 60 分に 72000 m
- 1 分に $(72000 \div 60 =)$ 1200 m
- 60 秒に 1200 m
- 1 秒に $(1200 \div 60 =)$ 20 m。

よって，時速 72 km = 秒速 20 m です。

右の図のようになるので，電車が
トンネルに入り始めてから完全に出
るまでは， $(1800 + 120) \div 20 = 96$ (秒) かかります。

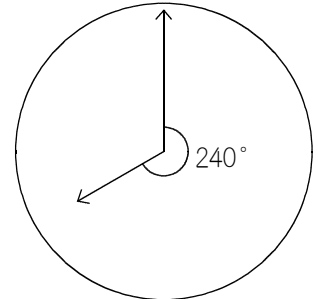


ステップ① 1 (3)

8時00分のときは、右の図のように、長針と短針との間の角度は、240度です。

長針は1分あたり6度ずつ、短針は1分あたり0.5度ずつ同じ方向に動くので、1分に $6 - 0.5 = 5.5$ (度) ずつちぢまっていきます。

24分では、 $5.5 \times 24 = 132$ (度) ちぢまるので、長針と短針が作る角度は、 $240 - 132 = 108$ (度) になります。



ステップ① 1 (4)

直方体の体積は、「たて×横×高さ」で求められます。

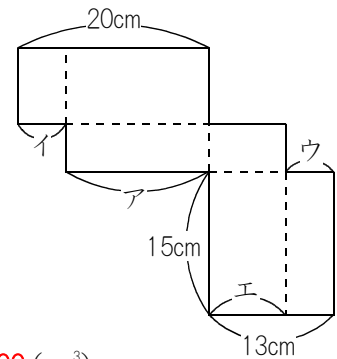
よって、直方体の3種類の辺の長さがわかれば、それをかけ算することによって体積を求めることができます。

右の図のアは15cmの辺とくっつくので15cmです。

イは、 $20 - \text{ア} = 20 - 15 = 5(\text{cm})$ です。

ウも5cmなので、 $\text{エ} = 13 - \text{ウ} = 13 - 5 = 8(\text{cm})$ です。

したがって、直方体の3種類の辺の長さは15cm, 5cm, 8cmであることがわかりましたから、直方体の体積は、 $15 \times 5 \times 8 = 600(\text{cm}^3)$ です。



ステップ① 1 (5)

円すいの表面積は、側面積と底面積の合計です。

円すいの側面積は、「母線×底面の半径×3.14」の公式で求めます。

母線は14 cm，底面の半径は5 cmですから，側面積は， $14 \times 5 \times 3.14 = 70 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。
3.14の計算はしないようにしましょう。

円すいの底面は円なので，底面積は 半径×半径×3.14 $= 5 \times 5 \times 3.14 = 25 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

円すいの側面積は 70×3.14 ，底面積は 25×3.14 ですから，円すいの表面積は，
 $70 \times 3.14 + 25 \times 3.14 = (70 + 25) \times 3.14 = 95 \times 3.14 = 298.3 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

ステップ① 2

- (1) A地点からB地点までの28 kmを上るのに，2時間20分 $= 2\frac{20}{60}$ 時間 $= 2\frac{1}{3}$ 時間かかります。

よって，上りの速さは，時速 $28 \div 2\frac{1}{3} = 12$ (km)です。

この船の静水時の速さは，時速16 kmであることが問題に書いてありました。

上りの速さは時速12 kmですから，静水時よりも，時速 $16 - 12 = 4$ (km)だけおそくなっています。

おそくなった理由は，川の流れの速さでもどされたからです。

よって川の流れの速さは，時速 **4** kmです。

- (2) (1)で，川の流れの速さは時速4 kmであることがわかりました。

また，この船の静水時の速さは時速16 kmです。

下るときには，川の流れの速さぶん速くなります。

よって下りの速さは，時速 $16 + 4 = 20$ (km)です。

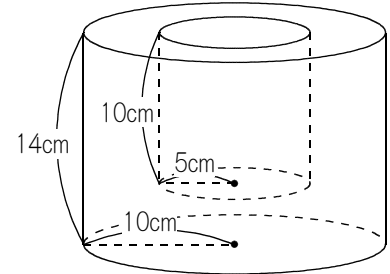
B地点からA地点までの28 kmを時速20 kmで下ると， $28 \div 20 = 1.4$ (時間)かかります。

1.4 時間 $= 1$ 時間 $+ 0.4$ 時間 $= 1$ 時間 $+ (60 \times 0.4)$ 分 $=$ **1 時間 24 分**です。

ステップ① 3

右の図のような，円柱から円柱を引いた立体になります。

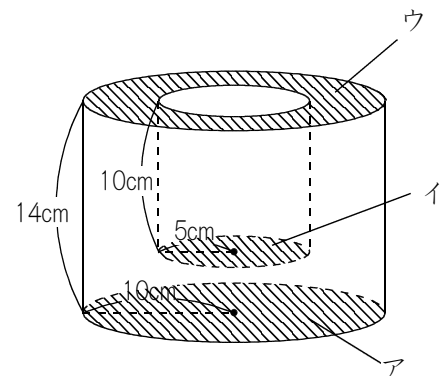
- (1) 大きい円柱－小さい円柱
 $= 10 \times 10 \times 3.14 \times 14 - 5 \times 5 \times 3.14 \times 10$
 $= 1400 \times 3.14 - 250 \times 3.14$
 $= (1400 - 250) \times 3.14$
 $= 1150 \times 3.14$
 $= \mathbf{3611} \text{ (cm}^3\text{)}$



- (2) まずは底面積から。

右の図のアは， $10 \times 10 \times 3.14 = 100 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ で，
 イとウの合計も， $100 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

合わせて， $100 \times 3.14 \times 2 = 200 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。…①



次に，外側の側面積を求めます。

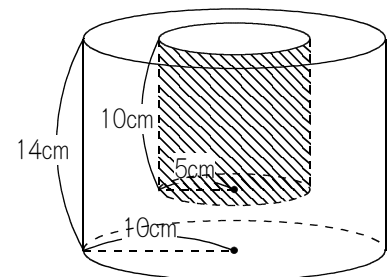
外側の側面は，切って広げると長方形になります。

たては14cmで，横は円周ですから， $10 \times 2 \times 3.14 \text{ (cm)}$ です。

よって，外側の側面積は，たて×横＝ $14 \times 10 \times 2 \times 3.14 = 280 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。…②

次に，内側の側面積を求めます。

外側の側面積と同じようにして，内側の側面積は，
 たて×横＝ $10 \times 5 \times 2 \times 3.14 = 100 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。…③



①，②，③の合計が表面積なので，
 $200 \times 3.14 + 280 \times 3.14 + 100 \times 3.14 = (200 + 280 + 100) \times 3.14 = 580 \times 3.14 = \mathbf{1821.2} \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

ステップ① 4

最も安い▲1個を1円にします。

△1個は▲3個と交換できるので、△1個は $1 \times 3 = 3$ (円)です。

●1個は△3個と交換できるので、●1個は $3 \times 3 = 9$ (円)です。

○1個は●3個と交換できるので、○1個は $9 \times 3 = 27$ (円)です。

右の図のように、それぞれのコインの価値がわかりました。

▲	1 円
△	3 円
●	9 円
○	27 円

- (1) ●1個は9円，△1個は3円ですから，●●●△△△△は， $9 \times 3 + 3 \times 4 = 39$ (円)です。

▲1個は1円ですから，●●●△△△△は，▲39個になります。

- (2) (1)で，●●●△△△△は39円にあたることがわかりました。

コインの個数を最も少なくするためには，なるべく価値の高いコインを使うことになります。

▲	1 円
△	3 円
●	9 円
○	27 円

$39 \div 27 = 1$ あまり 12 ですから，○を1個使うと12円残ります。

$12 \div 9 = 1$ あまり 3 ですから，●を1個使うと3円残ります。

$3 \div 3 = 1$ ですから，△を1個使うとぴったりです。

よって，●●●△△△△を交換してコインの個数を最も少なくすると，○●△の3個になります。

- (3) ▲1個は1円ですから，▲67個は67円です。

$67 \div 27 = 2$ あまり 13 ですから，○を2個使うと13円残ります。

$13 \div 9 = 1$ あまり 4 ですから，●を1個使うと4円残ります。

$4 \div 3 = 1$ あまり 1 ですから，△を1個使うと1円残ります。

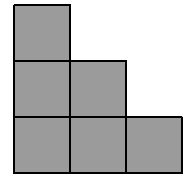
1円残るので，▲を1個使うとぴったりです。

▲	1 円
△	3 円
●	9 円
○	27 円

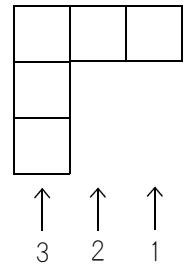
よって，▲67個を交換してコインの個数を最も少なくすると○○●△▲となりますから，答えは5個です。

ステップ① 5

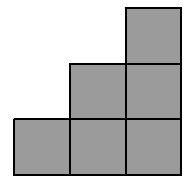
正面から見ると、右図のように3個，2個，1個が積み重なっています。



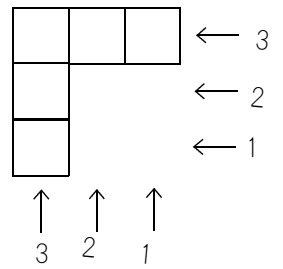
真上から見た図に，3，2，1と書きこみます。



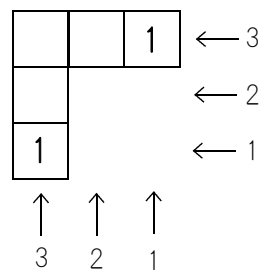
右横から見ると，1個，2個，3個が積み重なっています。



真上から見た図に，1，2，3と書きこみます。

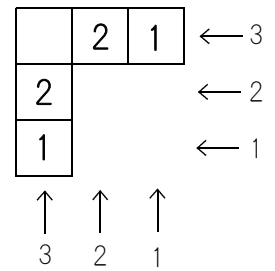


1個になって見えているところは，1個しか積み重なっていません。



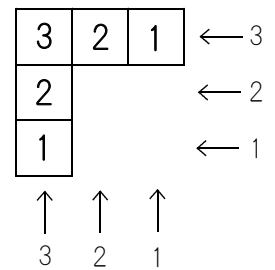
(次のページへ)

正方形が1つしかないところは，見えている個数が，そのまま積み重なっています。



3個になっているところは，最大の積み重なりが3個です。

よって，右の図のようになります。



- (1) 積み重なっている個数がわかったので，積み木の個数は全部で， $3+2+1+2+1=9$ (個)であることがわかりました。

1個の立方体は1辺が2cmなので，体積は $2 \times 2 \times 2 = 8$ (cm^3)です。

全部で9個あるので，この立体の体積は， $8 \times 9 = 72$ (cm^3)です。

注意 1つの立方体の1辺を1cmとしてしまうミスが多いです。注意しましょう。
また，1つの立方体の体積を $2 \times 2 = 4$ としてしまうミスも多いです。

- (2) 表面積は，「前後左右上下+かくれ面」で求めます。

正面の図には6面，右横の図にも6面，真上は5面ありますから，後ろ・左横・真下も合わせて， $(6+6+5) \times 2 = 34$ (面)です。かくれ面はありません。

全部で34面あり，1つの面は1辺2cmの正方形ですから，1つの面の面積は， $2 \times 2 = 4$ (cm^2)です。

したがって，この立体の表面積は， $4 \times 34 = 136$ (cm^2)です。

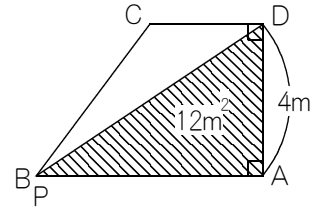
注意 1つの面を1 cm^2 としてしまうミスが多いです。注意しましょう。

ステップ① 6

- (1) 点Pはスタートしてから3分後には点Bに着きます。

そのときの三角形PADの面積が 12 m^2 ですから、
辺ABの長さを□とすると、 $\square \times 4 \div 2 = 12$ です。

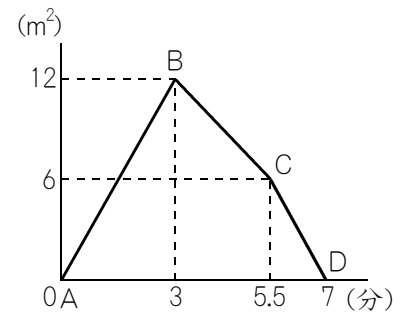
$\square = 12 \times 2 \div 4 = 6(\text{m})$ ですから、点Pは3分間で6mを進んだことになり、点Pの分速は、 $6 \div 3 = 2(\text{m})$ です。



- (2) 右のグラフのとおり、点Pはスタートしてから3分後にB、5.5分後にC、7分後にDに着きます。

辺CDを進むのに $7 - 5.5 = 1.5(\text{分})$ かかります。

(1)で、点Pは分速2mであることがわかりましたから、辺CDの長さは、 $2 \times 1.5 = 3(\text{m})$ です。



- (3) 面積が 9 m^2 になるのは、右のグラフのとおり2回あります。

1回目は、AからBまでの途中にあります。

AからBまでは、3分で 12 m^2 増えましたから、
1分あたり、 $12 \div 3 = 4(\text{m}^2)$ ずつ増えています。

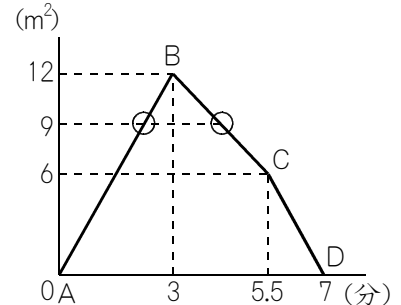
面積が 9 m^2 になるのは、 $9 \div 4 = 2\frac{1}{4}(\text{分後}) = 2\text{分}15\text{秒後}$ です。…(ア)

2回目は、BからCまでの途中にあります。

Bでは 12 m^2 で、Cでは 6 m^2 で、12と6のまん中は $(12 + 6) \div 2 = 9(\text{m}^2)$ ですから、
面積が 9 m^2 になるのは、点PがBとCのまん中にきたときです。

Bにくるのは3秒後、Cにくるのは5.5秒後ですから、BとCの真ん中にくるのは、
 $(3 + 5.5) \div 2 = 4.25(\text{分後}) = 4\frac{1}{4}(\text{分後}) = 4\text{分}15\text{秒後}$ です。…(イ)

(ア)、(イ)から、答えは **2分15秒後と4分15秒後**です。



ステップ②

1

普通列車の場合は、「鉄橋 + 200 m」を 40 秒かかります。…(ア)

急行列車の場合は、「鉄橋 + 250 m」を 30 秒かかりますが、急行列車の速さは普通電車の速さの 1.5 倍です。

普通列車と急行列車の速さの比は $1 : 1.5 = 2 : 3$ なので、かかる時間の比は逆比になって、 $3 : 2$ です。

よって、もし急行列車が普通列車と同じ速さだったら、 $30 \div 2 \times 3 = 45$ (秒) かかります。

したがって、「鉄橋 + 250 m」を普通列車が進むと、45 秒かかることになります。…(イ)

(ア)と(イ)をくらべると、(イ)の方が $250 - 200 = 50$ (m)長いぶんだけ、 $45 - 40 = 5$ (秒)よけいに時間がかかっています。

よって、普通列車は 5 秒で 50 m 進むことになりますから、秒速 $50 \div 5 = 10$ (m)です。

(ア)を利用すると、「鉄橋 + 200 m」が、 $10 \times 40 = 400$ (m)になるので、鉄橋の長さは、 $400 - 200 = 200$ (m)です。

(イ)を利用すると、「鉄橋 + 250 m」が、 $10 \times 45 = 450$ (m)になるので、鉄橋の長さは、 $450 - 250 = 200$ (m)です。

どちらにしろ、鉄橋の長さは **200** m であることがわかりました。

ステップ② 2

－アがうそを言っている場合－

イ, ウ, エは本当のことを言っています。

イが言っていることから, $E > I > A$ となり, ウが言っていることから, $E > I > U > A$ となります。
一番低いのはAになり, アが言っていることも本当になるので, おかしいです。

よって, アはうそを言っていません。

－イがうそを言っている場合－

ア, ウ, エは本当のことを言っています。

ア, エが言っていることから,
 $E > O > O > A$ となり, ウが言っていることから, $E > I > U > A$ となります。
イはエより低く, アより高いので, イが言っていることも本当になるので, おかしいです。

－ウがうそを言っている場合－

ア, イ, エは本当のことを言っています。

ア, エが言っていることから,
 $E > O > O > A$ となり, イが言っていることも合っています。
ウが言っていることがうそなので, $E > U > I > A$ となります。

－エがうそを言っている場合－

ア, イ, ウは本当のことを言っています。

イが言っていることから, $E > I > A$ となり, ウが言っていることから, $E > I > U > A$ となります。

エが一番背が高いことになり, エが言っていることも本当になるので, おかしいです。

以上のことから, うそを言っているのはウで, 4人を身長の高い方から答えると,
ア, イ, ウ, エ です。

~~ア「私は一番背が低い。」~~
イ「私はエより低く, アより高い。」
ウ「私より背が低い人は1人だけ。」
エ「私は一番背が高い。」

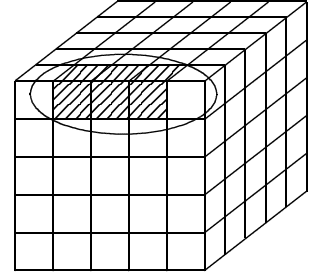
ア「私は一番背が低い。」
~~イ「私はエより低く, アより高い。」~~
ウ「私より背が低い人は1人だけ。」
エ「私は一番背が高い。」

ア「私は一番背が低い。」
イ「私はエより低く, アより高い。」
~~ウ「私より背が低い人は1人だけ。」~~
エ「私は一番背が高い。」

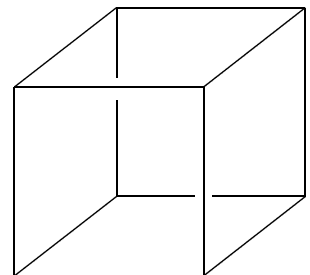
ア「私は一番背が低い。」
イ「私はエより低く, アより高い。」
ウ「私より背が低い人は1人だけ。」
~~エ「私は一番背が高い。」~~

ステップ② 3 (1)

右の図のしゃ線をつけた立方体が、2面にしか色がぬられていない立方体です。

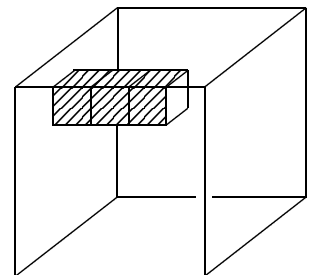


右の図のような、スケルトン(中が空っぽ)の、立方体があったとしましょう。



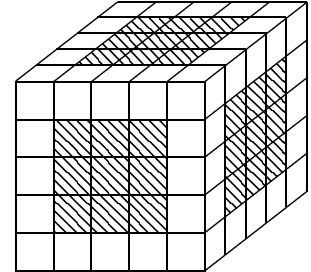
この立方体には、12本の辺だけが存在しています。

この立方体の12本の辺それぞれに、右の図のように3個ずつ、「2面にしか色がぬられていない立方体」がありますから、全部で、 $3 \times 12 = 36$ (個)あります。

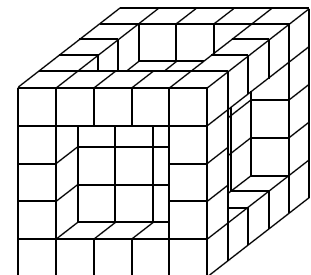


ステップ② 3 (2)

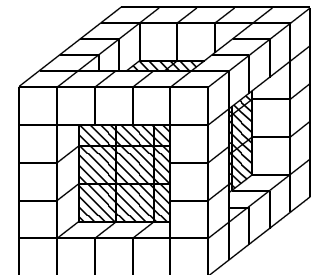
右の図のしゃ線をつけた立方体は、1面しか色がぬられていない立方体です。



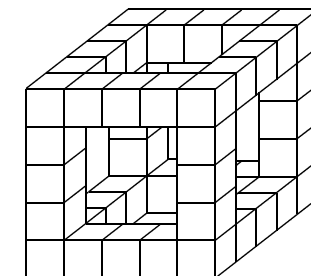
1面しか色がぬられていない立方体を取り除くと、右の図のようになります。



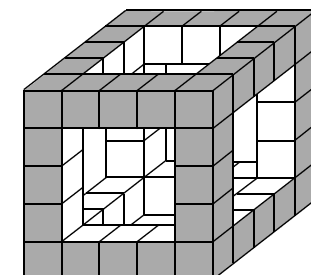
取り除いた中の方に、色がぬられていない立方体が見えてきました。



右の図のしゃ線をつけた立方体が、色がぬられていない立方体です。



色がぬられていない立方体を取り除くと、右の図のようになります。



もともと色がぬられている面をグレーにすると、右の図のようになります。

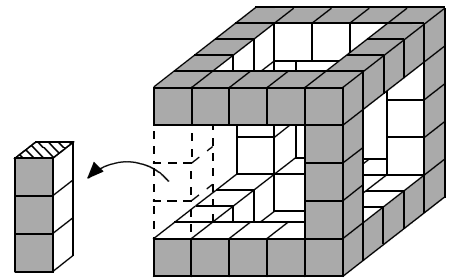
この立体の、色がぬられていない部分の面積を求める問題です。

(次のページへ)

右の図のように3個を取り出すと、後ろの面と右の面に色がぬられていません。しゃ線をつけた面は上にある立方体とくっついているので、カウントしません。

取り出した3個の立方体(「3個立体」と名付けます)では、色がぬられていないのは6面ありますから、 6 cm^2 です。

この、柱のような「3個立体」が、(立方体の辺の本数と同じく)12個ありますから、色がぬられていない面の合計の面積は、 $6 \times 12 = 72\text{ (cm}^2\text{)}$ です。



ステップ② 4 (1)

13 に対して,

「1 回目の操作」… 13 は奇数なので, 1 をたして 14 になります。

「2 回目の操作」… 14 は偶数なので, 2 でわって 7 になります。

「3 回目の操作」… 7 は奇数なので, 1 をたして 8 になります。

「4 回目の操作」… 8 は偶数なので, 2 でわって 4 になります。

「5 回目の操作」… 4 は偶数なので, 2 でわって 2 になります。

「6 回目の操作」… 2 は偶数なので, 2 でわって 1 になり, 終了です。

よって, $13 \rightarrow 14 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となり, 6 回の操作ではじめて 1 になります。

ステップ② 4 (2)

ア^{1回目} → イ^{2回目} → ウ^{3回目} → エ^{4回目} → オ^{5回目} 1とします。

まず、オを求めます。

オが偶数なら、2でわると1になる数ですから、2です。

オが奇数なら、1をたすと1になる数ですから、0ですが、0はダメです。

よって、オとして考えられる数は、2のみです。

次に、エを考えます。

エが偶数なら、2でわると2になる数ですから、4です。

エが奇数なら、1をたすと2になる数ですから、1ですが、エが1ならそこで終了なので、ダメです。

よって、エとして考えられる数は、4のみです。

次に、ウを考えます。

ウが偶数なら、2でわると4になる数ですから、8です。

ウが奇数なら、1をたすと4になる数ですから、3です。

よって、ウとして考えられる数は、8と3です。

次に、イを考えます。

ウが8の場合、イが偶数なら、2でわると8になる数ですから、16です。

ウが8の場合、イが奇数なら、1をたすと8になる数ですから、7です。

ウが3の場合、イが偶数なら、2でわると3になる数ですから、6です。

ウが3の場合、イが奇数なら、1をたすと3になる数ですから2ですが、2は偶数なのでダメです。

よって、イとして考えられる数は、16, 7, 6です。

次に、アを考えます。

イが16の場合、アが偶数なら、2でわると16になる数ですから、32です。

イが16の場合、アが奇数なら、1をたすと16になる数ですから、15です。

イが7の場合、アが偶数なら、2でわると7になる数ですから、14です。

イが7の場合、アが奇数なら、1をたすと7になる数ですから6ですが、6は偶数なのでダメです。

イが6の場合、アが偶数なら、2でわると6になる数ですから、12です。

イが6の場合、アが奇数なら、1をたすと6になる数ですから、5です。

よって、アとして考えられる数は、32, 15, 14, 12, 5です。

5は除くので、答えは **12, 14, 15, 32** です。

ステップ② 4 (3)

(2)で、5回の操作ではじめて1になる数は、5, 12, 14, 15, 32でした。このうち、奇数で最も大きい数は15です。

この15は、1回目は奇数なので1をたして16になり、そのあと2回目から5回目までは偶数なのでどんどん2でわって、 $16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となっています。

10回の操作で1になる最大の奇数の場合も、1回目は奇数なので1をたして、そのあと2回目から10回目までは偶数なのでどんどん2でわって、1になるような数を求めればよいことになります。

最後に1になった状態から逆に計算していくと、

10回目	9回目	8回目	7回目	6回目	5回目	4回目	3回目	2回目	1回目											
1	←	2	←	4	←	8	←	16	←	32	←	64	←	128	←	256	←	512	←	511

となるので、答えは 511 です。

ステップ② 5

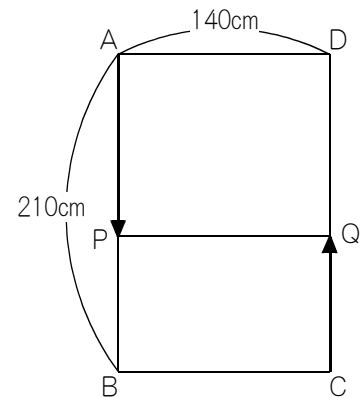
- (1) 点Pも点Qも反時計回りに動きます。同じ方向に動くので、秒速が速い点Pの方が、点Qに追いついたときに、点Pと点Qが重なります。

点Pは点Aを、点Qは点Cをスタートします。

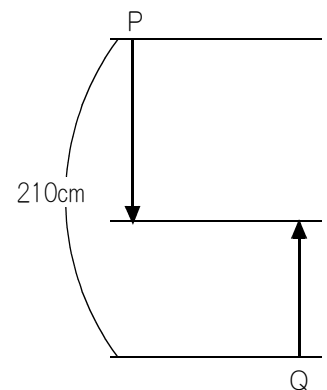
スタートするときは、点Pは点Qよりも $210 + 140 = 350$ (cm)後ろにいます。

点Pは秒速4 cm、点Qは秒速3 cmですから、 $350 \div (4 - 3) = 350$ (秒後)に、点Pと点Qが重なることになります。

- (2) 右の図のようになったとき、直線PQが辺ADと平行になります。



この問題は、点Pと点Qが210cmはなれていて、いつすれちがうか、という問題と同じですから、 $210 \div (4 + 3) = 30$ (秒後)です。



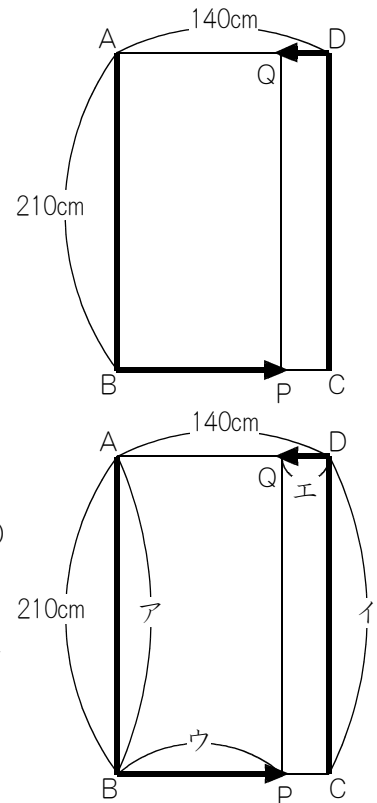
(次のページへ)

- (3) 点Pと点Qが右の図のように動けば、直線PQは辺ABと平行になります。

この問題のような場合は、点Pと点Qが進んだ長さの「和」か、「差」を考えます。

右の図のアとイは210cmで、ウとエの和は140cmですから、点Pと点Qが進んだ長さの「和」は、 $210 + 210 + 140 = 560$ (cm)です。

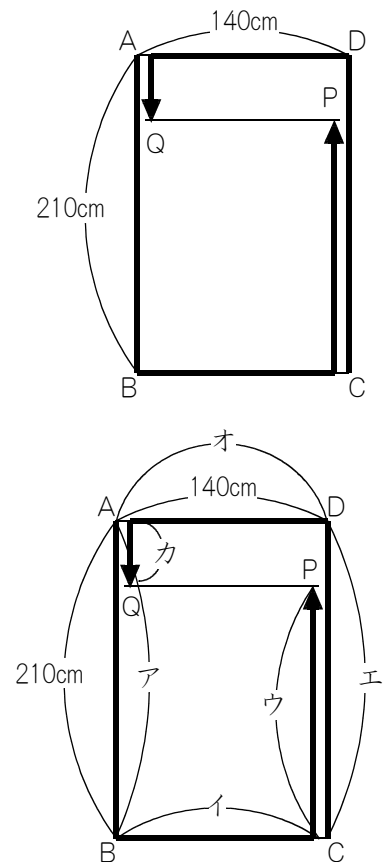
1秒で点Pと点Qが進んだ長さの「和」は $4 + 3 = 7$ (cm)ですから、「和」が560cmになるのは、 $560 \div 7 = 80$ (秒後)です。



- (4) 点Pと点Qが右の図のように動けば、直線PQは2回目に辺ADと平行になります。

右の図のアとエは210cmで、イとオは140cmで、ウとカの和は210cmですから、点Pと点Qが進んだ長さの「和」は、 $210 \times 2 + 140 \times 2 + 210 = 910$ (cm)です。

1秒で点Pと点Qが進んだ長さの「和」は $4 + 3 = 7$ (cm)ですから、「和」が910cmになるのは、 $910 \div 7 = 130$ (秒後)です。



ステップ③ 1

秒速 20 m の急行列車がホームを 24 秒で通過したとき，進んだ道のりは， $20 \times 24 = 480 \text{ (m)}$ です。よって，

$\text{急行列車の長さ} + \text{ホームの長さ} = 480 \text{ m}$

 …(ア)

秒速 28 m の特急列車がホームを 18 秒で通過したとき，進んだ道のりは， $28 \times 18 = 504 \text{ (m)}$ です。よって，

$\text{特急列車の長さ} + \text{ホームの長さ} = 504 \text{ m}$

 …(イ)

秒速 28 m の特急列車が秒速 20 m の急行列車を追いぬくとき，急行列車を止めてトンネルや鉄橋であるとみなし，かわりに特急列車の秒速を， $28 - 20 = 8 \text{ (m)}$ にします。

特急列車が 48 秒で進んだ道のりは， $8 \times 48 = 384 \text{ (m)}$ です。よって，

$\text{急行列車の長さ} + \text{特急列車の長さ} = 384 \text{ m}$

 …(ウ)

(ア)，(イ)，(ウ)をすべて加える解き方もありますが，いまは(ア)，(イ)のみを加えると， $480 + 504 = 984 \text{ (m)}$ ですから，

$\text{急行列車の長さ} + \text{特急列車の長さ} + \text{ホームの長さ} \times 2 = 984 \text{ m}$

ところで(ウ)によって，「急行列車 + 特急列車」は 384 m ですから， $984 - 384 = 600 \text{ (m)}$ が，「ホームの長さ $\times 2$ 」にあたります。

よって，ホームの長さは， $600 \div 2 = 300 \text{ (m)}$ です。

ステップ③ 2

ふつうの十進法では、0から9までの、10種類の数字を使って数を表します。

ところがこの問題では、1と7の数字を使わないので、残り8種類の数字を使って数を表すことになるので、八進法ということになります。

しかし、ふつうの八進法ではありません。ふつうの八進法では、0から7までの8種類の数字を使います。

そこで「ふつうの八進法」と「この問題の八進法」とをくらべたものが、右の表です。

ふつう	0	1	2	3	4	5	6	7
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
この問題	0	2	3	4	5	6	8	9

- (1) この問題での「20」というのは、この問題においての書き方で「20」になったわけで、ふつうの八進法では「20」ではなく、「10」です。

この問題での「99」というのは、この問題においての書き方で「99」になったわけで、ふつうの八進法では「99」ではなく、「77」です。

よって、ふつうの八進法で「10」から「77」まで何個あるか、という問題になりました。

八進法での「10」は、十進法では $8 \times 1 + 1 \times 0 = 8$ です。

八進法での「77」は、十進法では $8 \times 7 + 1 \times 7 = 63$ です。

よって、十進法で8から63まで、何個の整数があることを求めることになります。

たとえば10から12までなら、 $12 - 10 = 2$ (個)ではなくて、 $12 - 10 + 1 = 3$ (個)です。植木算ですね。

同じようにして、8から63までなら、 $63 - 8 + 1 = 56$ (個)です。

(次のページへ)

- (2) 「999 が何番目か」という問題は、「この問題での 999 という八進数を，十進数にする」ということと同じです。

この問題での「999」は，ふつうの八進数では「777」です。よって，八進数の777を十進数にすればよいわけです。

ふつう	0	1	2	3	4	5	6	7
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
この問題	0	2	3	4	5	6	8	9

八進数の位取りは，右から1の位，8の位， $8 \times 8 = 64$ の位になっていますから，777を十進数にすると， $64 \times 7 + 8 \times 7 + 1 \times 7 = 511$ になります。

7 7 7
↑ ↑ ↑
64 8 1
の の の
位 位 位

よって，この問題の「999」は，**511** 番目の数であることがわかりました。

- (3) 「2012 番目の整数は何か」という問題は，「2012 という十進数を，この問題での八進数にする」ということと同じです。

八進数の位取りは，右から1の位，8の位， $8 \times 8 = 64$ の位， $8 \times 8 \times 8 = 512$ の位になっています。

(512の位のすぐ左の $8 \times 8 \times 8 \times 8 = 4096$ の位は必要ありません。)

□ □ □ □
↑ ↑ ↑ ↑
512 64 8 1
の の の の
位 位 位 位

$2012 \div 512 = 3$ あまり 476 ですから，512の位に3が入り， $476 \div 64 = 7$ あまり 28 ですから，64の位に7が入り， $28 \div 8 = 3$ あまり 4 ですから，8の位に3が入り，1の位に4が入るので，2012を八進数にすると，3734になります。

右の図のように，どんどん8でわる計算において，矢印の方向に読むことによって，十進数を八進数にする方法もあります。

8) 2012
8) 251 ... 4
8) 31 ... 3
3 ... 7

ふつうの八進数での「3734」は，この問題における八進数では「4945」です。

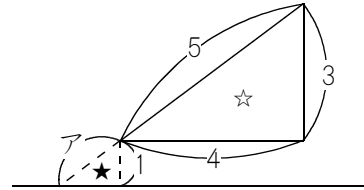
ふつう	0	1	2	3	4	5	6	7
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
この問題	0	2	3	4	5	6	8	9

よって，2012 番目の整数は **4945** であることがわかりました。

ステップ③ 3

まず，右の図のアの長さを求めます。

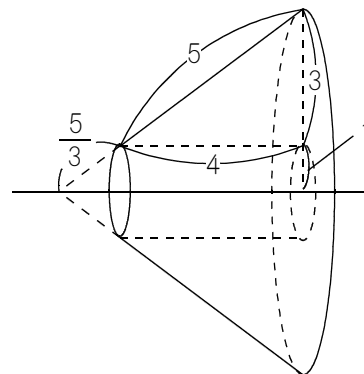
☆の三角形は，ななめの辺とたての辺の長さの比が5:3です。



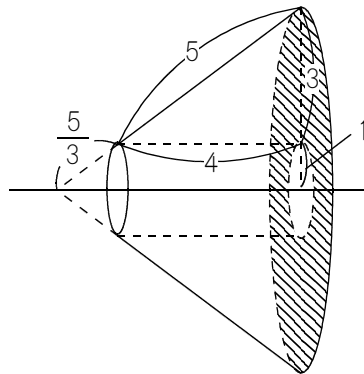
相似なので，ア:1も5:3ですから，アの長さは， $1 \div 3 \times 5 = \frac{5}{3}$ (cm)です。

回転させると，右の図のような立体になります。

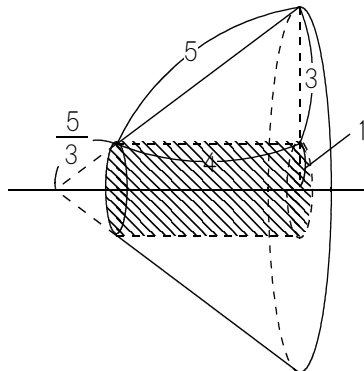
大きい円すいから小さい円すいと円柱を引いたような立体です。



右の図のしゃ線部分の面積は，半径が $3+1=4$ (cm)の円から半径が1cmの円を引いた形ですから，面積は， $4 \times 4 \times 3.14 - 1 \times 1 \times 3.14 = 15 \times 3.14$ (cm²)です。
3.14の計算はしないようにします。

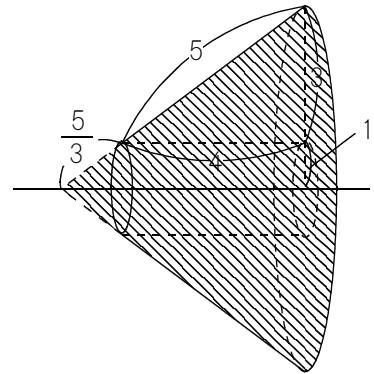


右の図のしゃ線部分は円柱の側面で，切って広げると長方形です。たては円周で，横は円柱の高さである4 cmですから， $1 \times 2 \times 3.14 \times 4 = 8 \times 3.14$ (cm²)です。

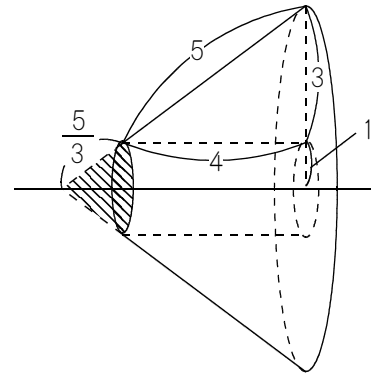


(次のページへ)

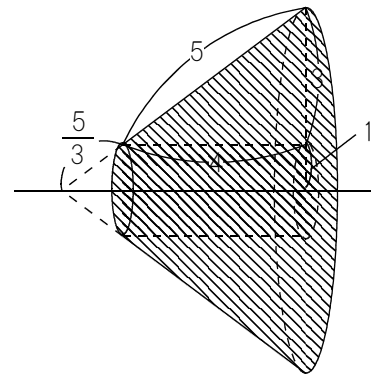
大きい円すいの側面積は、
 母線×底面の半径×3.14
 $= (\frac{5}{3} + 5) \times 4 \times 3.14$
 $= \frac{80}{3} \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)} \text{です。}$



小さい円すいの側面積は、
 母線×底面の半径×3.14
 $= \frac{5}{3} \times 1 \times 3.14$
 $= \frac{5}{3} \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)} \text{です。}$



よって、大きい円すいの側面積－小さい円すいの側面積は、
 $\frac{80}{3} \times 3.14 - \frac{5}{3} \times 3.14 = \left(\frac{80}{3} - \frac{5}{3} \right) \times 3.14 = 25 \times 3.14 \text{ (cm}^2\text{)} \text{です。}$



底面積は $15 \times 3.14 \text{ cm}^2$ ，内部の円柱の側面積は $8 \times 3.14 \text{ cm}^2$ ，
 大きい円すいの側面積－小さい円すいの側面積は $25 \times 3.14 \text{ cm}^2$ ですから，
 この立体の表面積は，
 $15 \times 3.14 + 8 \times 3.14 + 25 \times 3.14$
 $= (15 + 8 + 25) \times 3.14$
 $= 48 \times 3.14$
 $= 150.72 \text{ (cm}^2\text{)} \text{です。}$