演習問題集6年上第18回・くわしい解説

目　次

すぐる学習会
https://www.suguru.jp

ステップ① $\boxed{1}$ (1)

まず，「Ａ×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×Ｃ＝Ｃ」は必ず成り立ちます。

よって，$\boxed{\text{Ａ×Ｃ＝Ｃ　なら，Ａ＝１　または　Ｃ＝０}}$ となります。

「Ｂ×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４×４＝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×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」となってしまい，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。

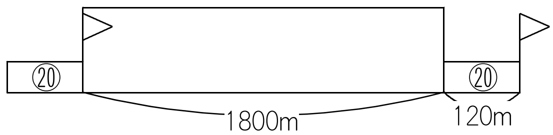
よって，Ａは９であることがわかりました。

ステップ① $\boxed{1}$ (2)

まず，時速を秒速に直しましょう。

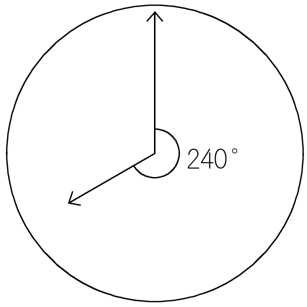
時速 72 km
→ 1 時間に 72 km
→ 60 分に 72000 m
→ 1 分に (72000÷60＝) 1200 m
→ 60 秒に 1200 m
→ 1 秒に (1200÷60＝) 20 m。

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)÷20＝ 96 (秒)かかります。

ステップ① $\boxed{1}$ (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。

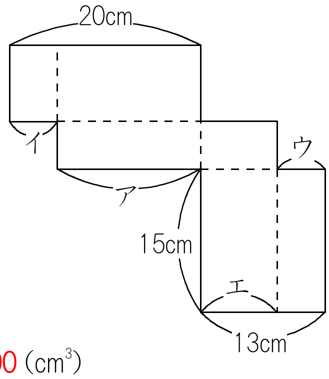
長針は 1 分あたり 6 度ずつ，短針は 1 分あたり 0.5 度ずつ同じ方向に動くので，1 分に 6－0.5＝ 5.5(度)ずつちぢまっていきます。

24 分では，5.5×24＝ 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 $\boxed{1}$ (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－ア＝20－15＝5(cm)です。

ウも5cmなので，エ＝13－ウ＝13－5＝8(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，15×5×8＝600 (cm³)です。

ステップ① $\boxed{1}$ (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，14×5×3.14＝ 70×3.14 (cm^2)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＝ 5×5×3.14＝ 25×3.14 (cm^2)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，
70×3.14＋25×3.14＝ (70＋25)×3.14＝ 95×3.14＝ 298.3 (cm^2)です。

ステップ① $\boxed{2}$

(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。

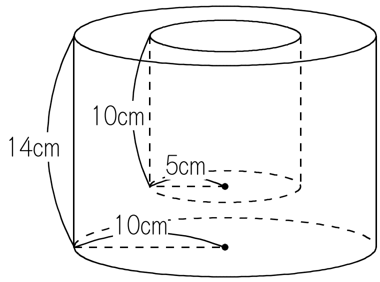
よって下りの速さは，時速 $16+4=20$ (km)です。

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＋(60×0.4)分＝ 1 時間 24 分です。

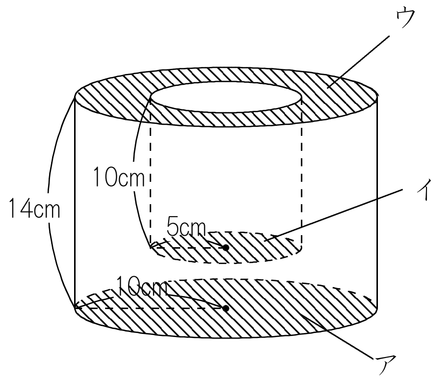
ステップ① $\boxed{3}$

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
＝ 10×10×3.14×14－5×5×3.14×10
＝ 1400×3.14－250×3.14
＝ (1400－250)×3.14
＝ 1150×3.14
＝ 3611 (cm^3)

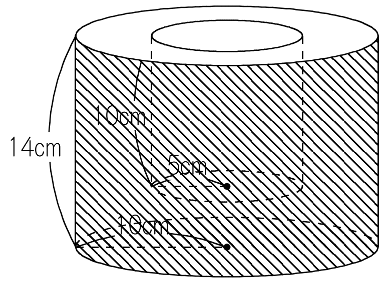
(2)　まずは底面積から。



右の図のアは，10×10×3.14＝ 100×3.14 (cm^2)で，
イとウの合計も，100×3.14 (cm^2)です。

合わせて，100×3.14×2＝ 200×3.14 (cm^2)です。…①

次に，外側の側面積を求めます。

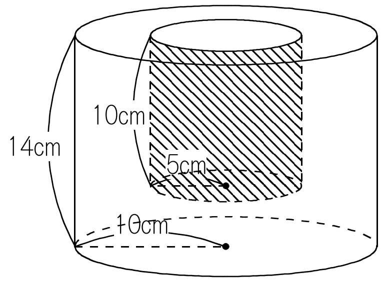


外側の側面は，切って広げると長方形になります。

たては 14 cmで，横は円周ですから，10×2×3.14 (cm)です。

よって，外側の側面積は，たて×横＝ 14×10×2×3.14＝ 280×3.14 (cm^2)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＝ 10×5×2×3.14＝ 100×3.14(cm^2)です。…③

①，②，③の合計が表面積なので，
200×3.14＋280×3.14＋100×3.14＝ (200＋280＋100)×3.14＝ 580×3.14＝ 1821.2 (cm^2)です。

ステップ①　$\boxed{4}$

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１×３＝３(円)です。
●１個は△３個と交換できるので，●１個は３×３＝９(円)です。
○１個は●３個と交換できるので，○１個は９×３＝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，９×３＋３×４＝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。

▲	１円
△	３円
●	９円
○	27円

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。

39÷27＝１　あまり　12ですから，○を１個使うと12円残ります。
12÷９＝１　あまり　３ですから，●を１個使うと３円残ります。
３÷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。

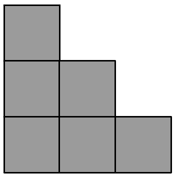
▲	１円
△	３円
●	９円
○	27円

67÷27＝２　あまり　13ですから，○を２個使うと13円残ります。
13÷９＝１　あまり　４ですから，●を１個使うと４円残ります。
４÷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。

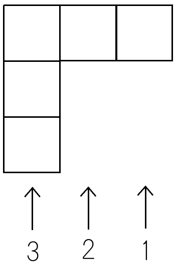
よって，▲67個を交換してコインの個数を最も少なくすると○○●△▲となりますから，答えは５個です。

ステップ①　$\boxed{5}$

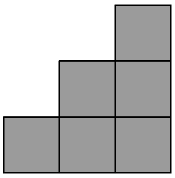
正面から見ると，右図のように３個，２個，１個が積み重なっています。



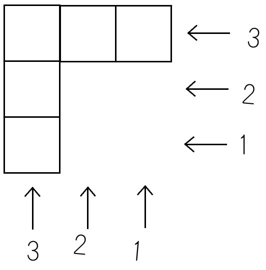
真上から見た図に，３，２，１と書きこみます。



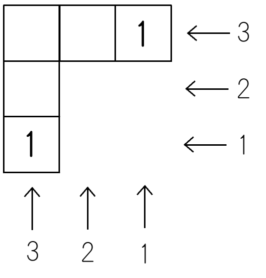
右横から見ると，１個，２個，３個が積み重なっています。



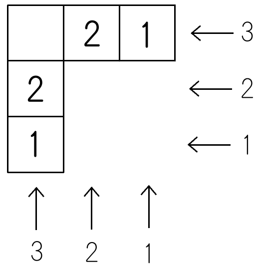
真上から見た図に，１，２，３と書きこみます。



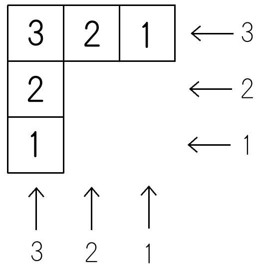
１個になって見えているところは，１個しか積み重なっていません。



（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 $2\times2\times2=8$ (cm^3)です。

全部で９個あるので，この立体の体積は，$8\times9=$ 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 $2\times2=4$ 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，$(6+6+5)\times2=34$ (面)です。かくれ面はありません。

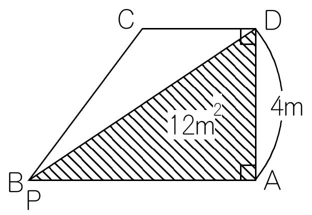
全部で 34 面あり，１つの面は１辺２cmの正方形ですから，１つの面の面積は，$2\times2=4$ (cm^2)です。

したがって，この立体の表面積は，$4\times34=$ 136 (cm^2)です。

注意　１つの面を１cm^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　$\boxed{6}$

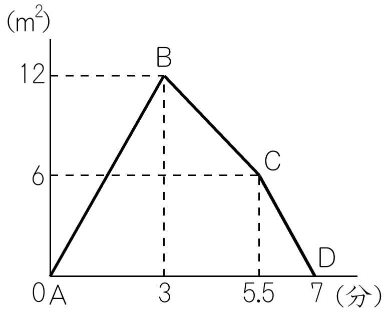
(1)　点Ｐはスタートしてから３分後には点Ｂに着きます。



そのときの三角形ＰＡＤの面積が 12 m²ですから，辺ＡＢの長さを□とすると，□×4÷2＝12 です。

□＝12×2÷4＝6(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÷3＝2(m)です。

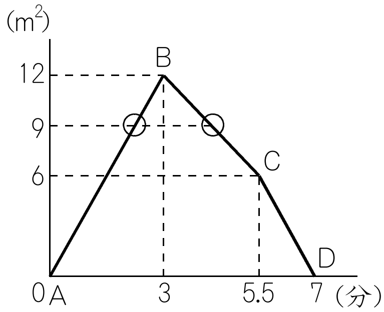
(2)　右のグラフのとおり，点Ｐはスタートしてから３分後にＢ，5.5 分後にＣ，７分後にＤに着きます。



辺ＣＤを進むのに 7−5.5＝1.5(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，2×1.5＝3(m)です。

(3)　面積が９ m²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 m²増えましたから，１分あたり，12÷3＝4(m²)ずつ増えています。

面積が９ m²になるのは，9÷4＝$2\frac{1}{4}$(分後)＝２分 15 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 m²で，Ｃでは６ m²で，12 と６のまん中は (12＋6)÷2＝9(m²)ですから，面積が９ m²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)÷2＝4.25(分後)＝$4\frac{1}{4}$(分後)＝４分 15 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 $\boxed{1}$

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÷2×3＝ 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÷5＝ 10(m)です。

(ア)を利用すると，「鉄橋＋ 200 m」が，10×40＝ 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，10×45＝ 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 $\boxed{2}$

－アがうそを言っている場合－

~~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。」

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，エ＞イ＞ア
となり，ウが言っていることから，エ＞イ＞ウ＞ア　となります。
一番低いのはアになり，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「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，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，
エ＞○＞○＞ア　となり，ウが言っていることから，エ＞イ＞ウ＞ア　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「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，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，
エ＞○＞○＞ア　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，エ＞ウ＞イ＞ア　となります。

－エがうそを言っている場合－

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。」~~

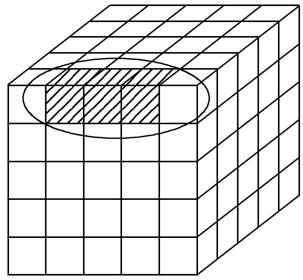
ア，イ，ウは本当のことを言っています。

イが言っていることから，エ＞イ＞ア
となり，ウが言っていることから，エ＞イ＞ウ＞ア　となります。

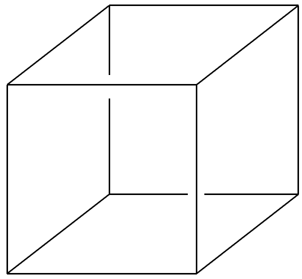
エが一番背が高いことになり，エが言っていることも本当になるので，おかしいです。

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

ステップ② $\boxed{3}$ (1)

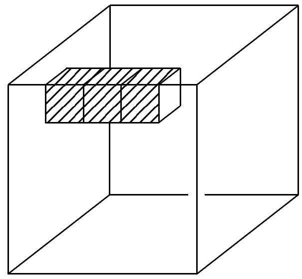


右の図のしゃ線をつけた立方体が，２面にしか色がぬられていない立方体です。



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。

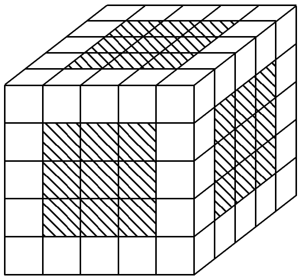
この立方体には，12 本の辺だけが存在しています。



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，3×12＝ 36(個)あります。

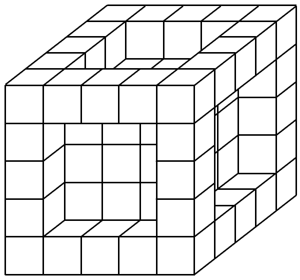
ステップ② $\boxed{3}$ (2)

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。

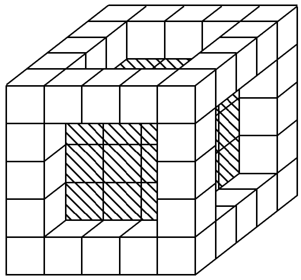


１面しか色がぬられていない立方体を取り除くと，右の図のようになります。

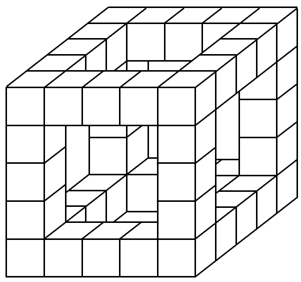
取り除いた中の方に，色がぬられていない立方体が見えてきました。



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。

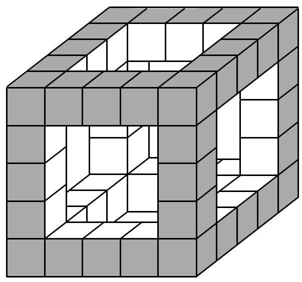


色がぬられていない立方体を取り除くと，右の図のようになります。

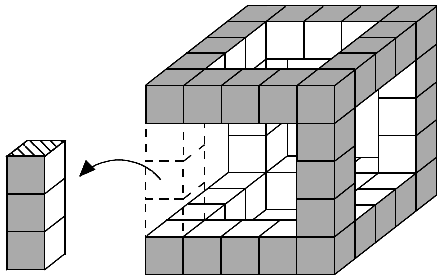


もともと色がぬられている面をグレーにすると，右の図のようになります。

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，6cm²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，6×12＝72(cm²)です。

ステップ② $\boxed{4}$ (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 → 14 → 7 → 8 → 4 → 2 → 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 $\boxed{4}$ (2)

ア $\xrightarrow{1回目}$ イ $\xrightarrow{2回目}$ ウ $\xrightarrow{3回目}$ エ $\xrightarrow{4回目}$ オ $\xrightarrow{5回目}$ 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 $\boxed{4}$ (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 → 8 → 4 → 2 → 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$\boxed{5}$

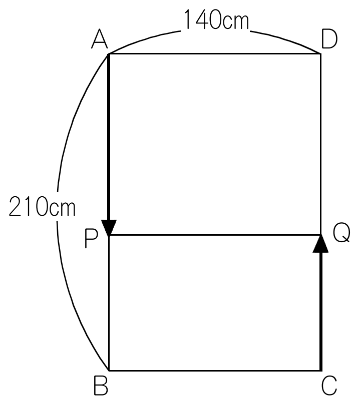
(1)　点Ｐも点Ｑも反時計回りに動きます。同じ方向に動くので，秒速が速い点Ｐの方が，点Ｑに追いついたときに，点Ｐと点Ｑが重なります。

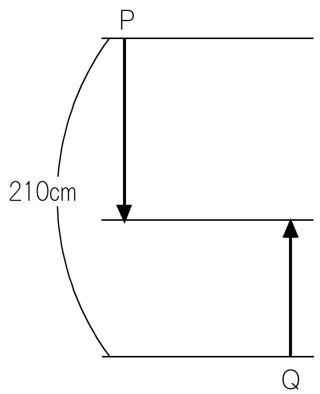
点Ｐは点Ａを，点Ｑは点Ｃをスタートします。

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４cm，点Ｑは秒速３cmですから，350÷(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。

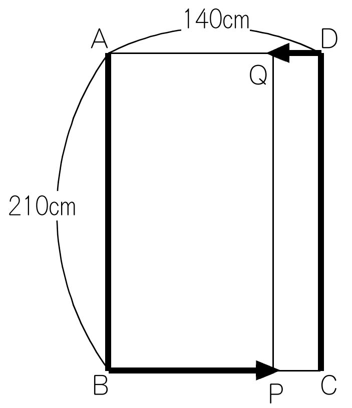




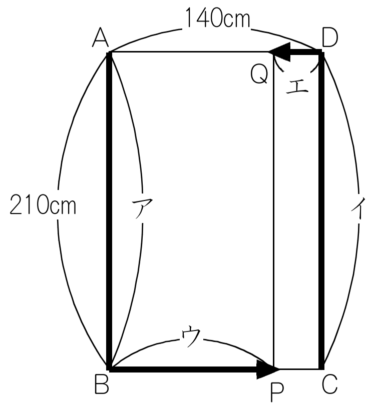
この問題は，点Ｐと点Ｑが210cmはなれていて，いつすれちがうか，という問題と同じですから，210÷(4＋3)＝30(秒後)です。

(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。



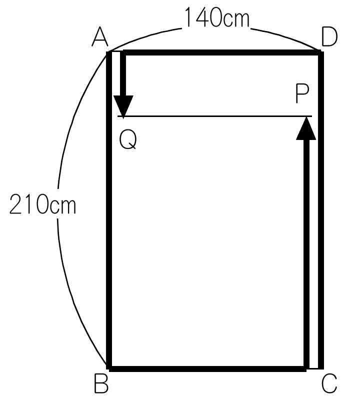
この問題のような場合は，点Ｐと点Ｑが進んだ長さの「和」か，「差」を考えます。

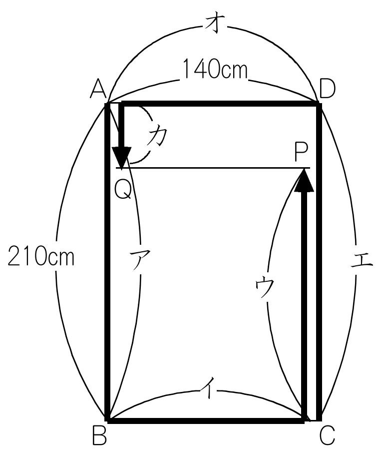


右の図のアとイは210 cmで，ウとエの和は140 cmですから，点Ｐと点Ｑが進んだ長さの「和」は，210＋210＋140＝560(cm)です。

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560 cmになるのは，560÷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210 cmで，イとオは140 cmで，ウとカの和は210 cmですから，点Ｐと点Ｑが進んだ長さの「和」は，210×2＋140×2＋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910 cmになるのは，910÷7＝130(秒後)です。

ステップ③ $\boxed{1}$

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，
20×24＝480（m）です。よって，

急行列車の長さ＋ホームの長さ＝480 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，
28×18＝504（m）です。よって，

特急列車の長さ＋ホームの長さ＝504 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（m）にします。

特急列車が 48 秒で進んだ道のりは，8×48＝384（m）です。よって，

急行列車の長さ＋特急列車の長さ＝384 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（m）ですから，

急行列車の長さ＋特急列車の長さ＋ホームの長さ×２＝984 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（m）が，「ホームの長さ×２」にあたります。

よって，ホームの長さは，600÷2＝300（m）です。

ステップ③ $\boxed{2}$

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 $8\times1+1\times0=8$ です。

八進法での「77」は，十進法では $8\times7+1\times7=63$ 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，8×8＝ 64 の位になっていますから，777 を十進数にすると，64×7＋8×7＋1×7＝ 511 になります。

7	7	7
↑	↑	↑
64の位	8の位	1の位

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，8×8＝ 64 の位，8×8×8＝ 512 の位になっています。
（512 の位のすぐ左の 8×8×8×8＝ 4096 の位は必要ありません。）

□	□	□	□
↑	↑	↑	↑
512の位	64の位	8の位	1の位

2012÷512＝ 3 あまり 476 ですから，512 の位に 3 が入り，476÷64＝ 7 あまり 28 ですから，64 の位に 7 が入り，28÷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

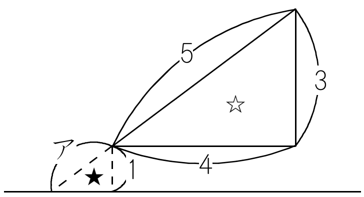
ふつうの八進数での「3734」は，この問題における八進数では「4945」です。

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 $\boxed{3}$

まず，右の図のアの長さを求めます。

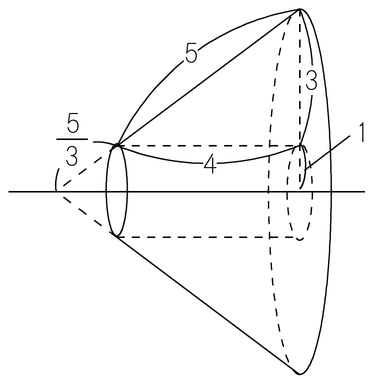


☆の三角形は，ななめの辺とたての辺の長さの比が5：3です。

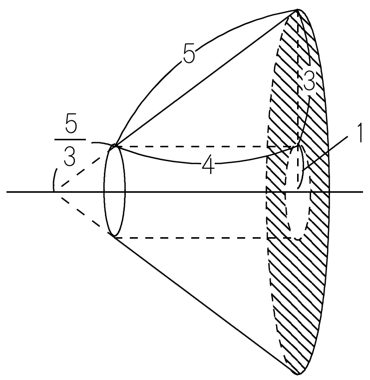
相似なので，ア：1も5：3ですから，アの長さは，$1 \div 3 \times 5 = \frac{5}{3}$(cm)です。

回転させると，右の図のような立体になります。

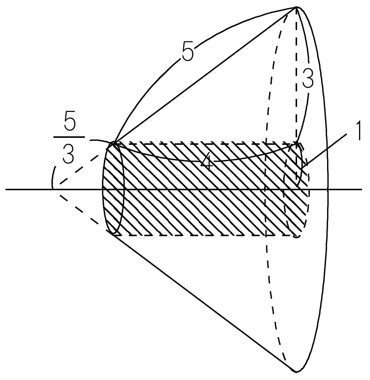
大きい円すいから小さい円すいと円柱を引いたような立体です。



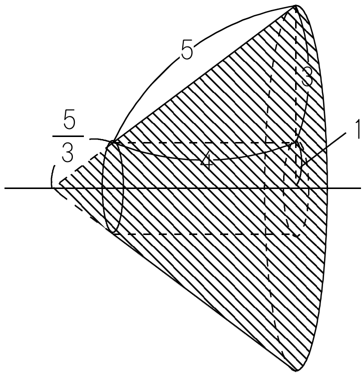
右の図のしゃ線部分の面積は，半径が $3+1=4$(cm)の円から半径が1cmの円を引いた形ですから，面積は，$4 \times 4 \times 3.14 - 1 \times 1 \times 3.14 = 15 \times 3.14$(cm²)です。
3.14の計算はしないようにします。



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4cmですから，$1 \times 2 \times 3.14 \times 4 = 8 \times 3.14$(cm²)です。



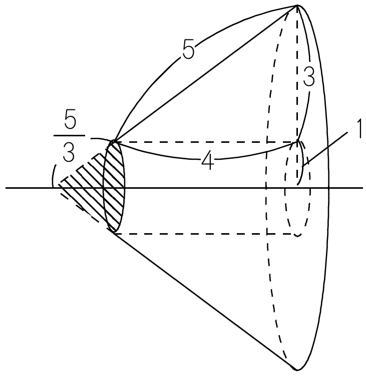
（次のページへ）



大きい円すいの側面積は，
母線×底面の半径×3.14

$= (\frac{5}{3} + 5) \times 4 \times 3.14$

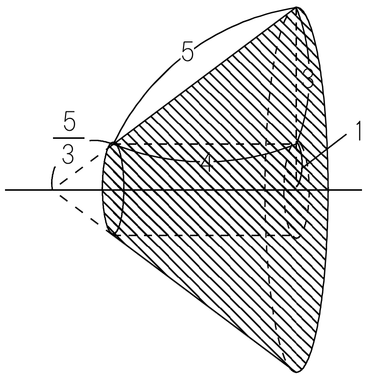
$= \frac{80}{3} \times 3.14$ (cm²)です。



小さい円すいの側面積は，
母線×底面の半径×3.14

$= \frac{5}{3} \times 1 \times 3.14$

$= \frac{5}{3} \times 3.14$ (cm²) 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，

$\frac{80}{3} \times 3.14 - \frac{5}{3} \times 3.14 = \left(\frac{80}{3} - \frac{5}{3}\right) \times 3.14 = 25 \times 3.14$ (cm²)です。

底面積は 15 ×3.14 cm²，内部の円柱の側面積は８×3.14 cm²，
大きい円すいの側面積－小さい円すいの側面積は 25×3.14 cm²ですから，
この立体の表面積は，

$15 \times 3.14 + 8 \times 3.14 + 25 \times 3.14$

$= (15 + 8 + 25) \times 3.14$

$= 48 \times 3.14$

$= 150.72$ (cm²)です。