# 演習問題集4年下第19回・くわしい解説

目　次




すぐる学習会
http://www.suguru.jp

ステップ①　1

2が1個だけなら，2のままです。

2が2個あれば，2×2＝4 なので，4になります。

2が3個あれば，2×2×2＝8 なので，8になります。
注意　2×3＝6 ではないことに注意しましょう。

2が4個あれば，2×2×2×2＝16 ですが，一の位だけでよいので，6になります。

2が5個あれば，2×2×2×2×2＝32 ですが，一の位だけでよいので，2になります。

2が6個あれば，2×2×2×2×2×2＝64 ですが，一の位だけでよいので，4になります。

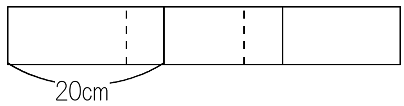
このようにして，2，4，8，6，2，4，8，6，2，4，…… という，「2，4，8，6」の4個を1セットとする，周期になっています。

99÷4＝24 あまり 3 ですから，2を99個かけ合わせると，「2，4，8，6」のセットが24セットできて，あと3個あまります。

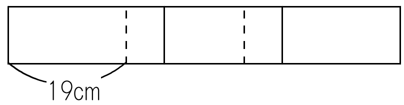
あと3個というのは，「2，4，8」ですから，99個かけ合わせたときの一の位は8になります。

ステップ①　$\boxed{2}$

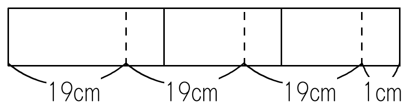
テープをつなげる問題の場合は，サンプルとして右の図のようなテープを３本つなげた図を書くようにしましょう。
テープ１本の長さは 20 cmですが，




のりしろの部分を引いて，テープ１本の長さを 20－1＝ 19（cm）にします。




テープが３本の場合は，19 cmが３本と，他に 1 cmがあるので，（19×3＋1）のようになります。



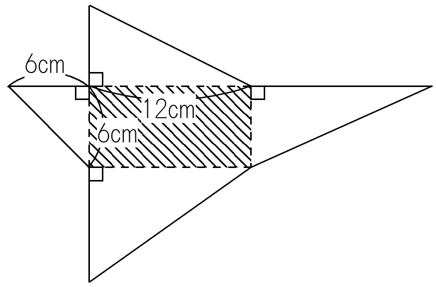

テープが□本の場合も同じようにして，19 cmが□本と，他に 1 cmがあるので，全体の長さは（19×□＋1）cmです。それが 4 m ＝ 400 cmになればよいのですから，

19×□＋1＝ 400　　　400－1＝399　　　399÷19＝ 21

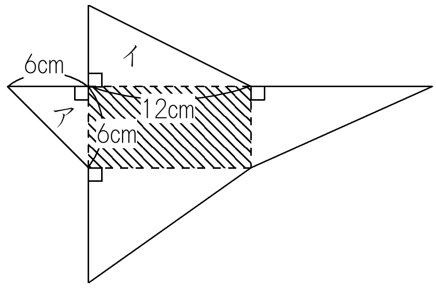
よって，テープを 21 本使ったときに，全体の長さがちょうど 4 m になります。

ステップ①　$\boxed{3}$(1)

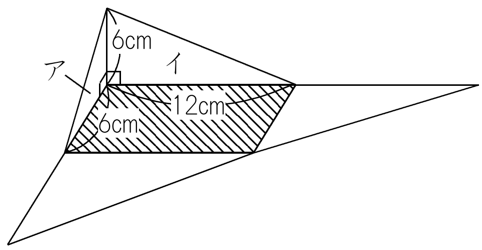
右の図のしゃ線をつけた面を底面とします。



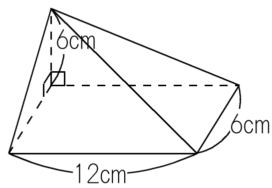

底面にくっついている面のうち，右の図のア，イはどちらも直角のマークがついています。




よって，ア，イだけ折って組み立てると右の図のようになり，この立体の高さは6cmであることがわかります。




さらに組み立てると，右の図のような四角すいになります。底面積は $6\times12=72$（$cm^2$）で，高さは6cmですから，体積は，




$$底面積\times高さ\times\frac{1}{3}$$

$$=72\times6\times\frac{1}{3}$$

$=144$（$cm^3$）です。

ステップ①　$\boxed{3}$(2)

$$\boxed{\frac{\text{底面の半径}}{\text{母線}}=\frac{\text{側面の中心角}}{360}}$$

を，しっかり理解しておきましょう。

この問題では，底面の半径は4cm，側面の中心角は90度ですから，

$\frac{4}{\text{母線}}=\frac{90}{360}$ となります。

$\frac{90}{360}=\frac{1}{4}$ ですから，$\frac{4}{\text{母線}}=\frac{1}{4}$ となり，母線＝16cm です。

円すいの表面積
＝円すいの底面積＋円すいの側面積
$= 4\times4\times3.14 + \underbrace{16}_{\text{母線}}\times\underbrace{4}_{\text{半径}}\times3.14$
$= 16\times3.14+64\times3.14$
$= (16+64)\times3.14$
$= 80\times3.14$
$= 251.2$（$cm^2$）

ステップ①　$\boxed{4}$

(1)　はじめはＡ管だけで水を入れ，とちゅうからはＡ管とＢ管の両方を使って水を入れました。

グラフを見ると，Ａ管だけで入れたのは，はじめの9分間で，その間に36Ｌの水が入りました。

よってＡ管からは1分あたり，36÷9＝4（Ｌ）の割合で水が入りました。

(2)　グラフを見ると，9分から15分までの 15－9＝6（分間）で，90－36＝54（Ｌ）の水が入りました。

1分あたり，54÷6＝9（Ｌ）の割合で水が入りました。

よって，Ａ管とＢ管の両方を使って水を入れると，1分あたり9Ｌの割合で水が入ることがわかりました。

また，(1)では，Ａ管からは1分あたり4Ｌの割合で水が入ることがわかっています。

よってＢ管からは1分あたり，9－4＝5（Ｌ）の割合で水が入ることになります。

ステップ①　$\boxed{5}$

(1)　容器に入れた水の量＝たて×横×水の深さ＝8×12×15＝1440（$cm^3$）

(2)　太線で囲まれた面の面積は，20×8＝160（$cm^2$）です。

水の体積は(1)で求めた通り1440$cm^3$です。

よって水の深さは，1440÷160＝9（cm）になります。

ステップ①　6

(1)　右の図のように，段にすると考えやすくなります。

| | | |
|---|---|---|
| 2， | 2， | 3， |
| 4， | 4， | 5， |
| 6， | 6， | 7， |
| 8， | 8， | 9， |
| ………… | | |

80÷3＝26 あまり 2 ですから，左から80番目の数までには，26段と，あと2個の数があります。

あと2個の数は，26段目ではなく，27段目にあります。

よって，27段目の，左から2番目の数を求めればよいことになります。

1段目の左から2番目の数は2です。
2段目の左から2番目の数は4です。
3段目の左から2番目の数は6です。

このように考えていくと，□段目の左から2番目の数は，(□×２)になっていますから，27段目の左から2番目の数は，27×2＝ 54 になります。

(2)　右の図のように，段にすると考えやすくなります。

| | | |
|---|---|---|
| 2， | 2， | 3， |
| 4， | 4， | 5， |
| 6， | 6， | 7， |
| 8， | 8， | 9， |
| ………… | | |

1段目の和は 2＋2＋3＝ 7 です。
2段目の和は 4＋4＋5＝ 13 です。
3段目の和は 6＋6＋7＝ 19 です。

このように，それぞれの段の和は，はじめが7で，6ずつふえる等差数列になっています。

(1)で，左から80番目の数までには，26段と，あと2個の数があることがわかりました。

26段目の和は，はじめ＋ふえる数×(Ｎ－１)＝7＋6×(26－1)＝ 157 なので，1段目から26段目までのすべての和は，(はじめ＋おわり)×Ｎ÷2＝ (7＋157)×26÷2＝ 2132 です。

27段目の左から2番目の数は，(1)で求めた通り 54 ですが，左から1番目の数も同じなので 54 ですから，全部で，2132＋54＋54＝ 2240 になります。

ステップ②　$\boxed{1}$

分数を小数にするには，「分子÷分母」の計算をします。

$\dfrac{51}{82}$ の場合も，51÷82 の計算をします。

51÷82＝0.621951219512195…のように，わり切れない小数になります。

小数部分は，はじめに「6」があり，そのあとは「21951」が何回もくり返されていることがわかります。

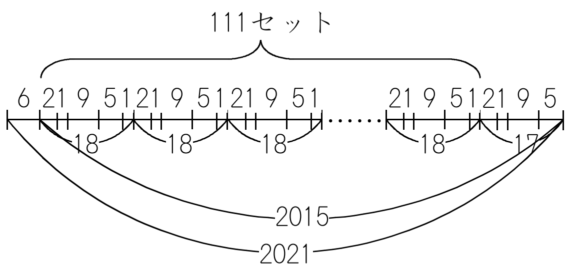
小数第１位から小数第□位までの数字の和が 2021 ですが，小数第１位の「6」をとりのぞくと，和は 2021－6＝2015 です。

「21951」の１セットの和は，2＋1＋9＋5＋1＝18 です。

よって，18 が何セットか集まって，2015 になるわけです。

2015÷18＝111 あまり 17 ですから，「21951」が 111 セットと，あと 17 あまります。

17＝2＋1＋9＋5 ですから，右の図のようになります。




１セットの中に数字は，2，1，9，5，1 の 5 個あり，111 セットでは，5×111＝555（個）あります。

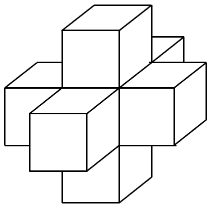
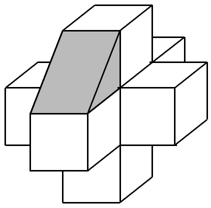
その他，はじめに「6」が１個あり，最後に「2，1，9，5」の４個がありますから，全部で，1＋555＋4＝560（個）です。

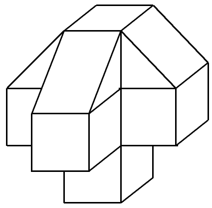
よって，小数第１位から第 560 位までの和が，2021 になります。

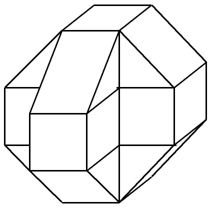
ステップ②　2

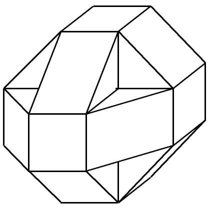
１辺3cmの立方体の体積は，$3\times3\times3=27$（$cm^3$）です。

立体Ａには，１辺3cmの立方体が7個あるので，立体Ａの体積は，$27\times7=189$（$cm^3$）です。

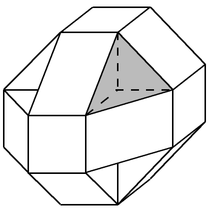
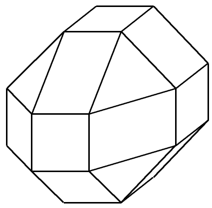
立体Ｂを作るには，立体Ａ  に， のように三角柱をつけていきます。

三角柱の体積は，$3\times3\div2\times3=13.5$（$cm^3$）で，上の部分には4個つけて 

となり，下の部分にも4個つけて  となり，まん中の部分にも4個つけて

 となるので，合計 $4\times3=12$（個）つけたことになります。

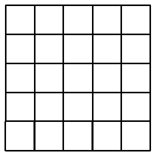
１個の三角柱の体積は13.5$cm^3$ですから，$13.5\times12=162$（$cm^3$）ふえて，$189+162=351$（$cm^3$）になります。

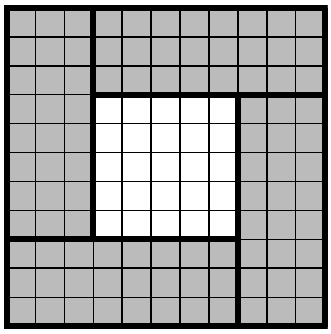
さらに， のように三角すいを8個つければ，立体Ｂ  の完成です。

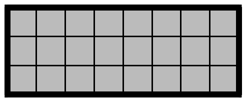
１個の三角すいの体積は，$3\times3\div2\times3\times\frac{1}{3}=4.5$（$cm^3$）ですから，8個ぶんでは，

$4.5\times8=36$（$cm^3$）ふえますから，立体Ｂの体積は，$351+36=387$（$cm^3$）です。

ステップ②　$\boxed{3}$

(1)　白いタイルをならべて１辺５cmの正方形を作ると  となり，そのまわりに

黒いタイルを３重にならべると，  となります。

黒いタイルのまい数をかぞえるときは，  を１セットとして，４セットぶんあると考えます。

１セットのまい数は，3×(5＋3)＝24（まい）ですから，４セットで，24×4＝96（まい）です。

(2)　(1)では，白いタイルで１辺５cmの正方形を作り，そのまわりに黒いタイルを３重にならべるとき，１セットは 3×(3＋5)＝24（まい)，４セットで，24×4＝96（まい)，という式になりました。

(2)では，同じく４セットで500まいですから，１セットあたり，500÷4＝125（まい）です。

白いタイルで１辺□cmの正方形を作り，そのまわりに黒いタイルを５重にならべるならば，１セットのまい数は，5×(5＋□)という式になります。

よって，5×(5＋□)＝125 ですから，125÷5＝25　　25－5＝20 になり，□が20であることがわかりました。

ステップ②　$\boxed{4}$

容器Ａにいっぱいに入れた水を容器Ｂにすべてうつすと，容器Ｂの水面の高さは9cmになりました。

容器Ｂの底面の半径は10cmですから，容器Ｂの9cmぶんの体積は，
10×10×3.14×9＝900×3.14（$cm^3$）です。

$\boxed{注意}$　900×3.14の計算はしない方が，答えを簡単に求めることができます。

よって，容器Ａにいっぱいに入れた水の体積も，(900×3.14)$cm^3$です。

容器Ａの底面の半径は6cmですから，容器Ａの高さを□cmとすると，
6×6×3.14×□＝900×3.14
よって，6×6×□＝900　となり，□＝900÷(6×6)＝25（cm）です。

したがって，容器Ａの高さが25cmであることがわかりました。

また，容器Ｂにいっぱいに入れた水を容器Ａにうつすと，容器Ｂには水が1570$cm^3$残るそうです。

容器Ａにいっぱいに水を入れると，(900×3.14)$cm^3$の水が入るのですから，容器Ｂいっぱいに入る水の体積は，(900×3.14＋1570)$cm^3$です。

ここで，1570＝500×3.14　ですから，
900×3.14＋1570＝900×3.14＋500×3.14＝(900＋500)×3.14＝1400×3.14　です。

よって，容器Ｂいっぱいに入る水の体積は，(1400×3.14)$cm^3$です。

容器Ｂの底面の半径は10cmですから，容器Ｂの高さを△cmとすると，
10×10×3.14×△＝1400×3.14
よって，10×10×△＝1400　となり，△＝1400÷(10×10)＝14（cm）です。

したがって，容器Ｂの高さが14cmであることがわかりました。

ステップ②　$\boxed{5}$

この容器の上の部分の体積は，40×100×90＝360000（$cm^3$）です。

12Ｌ＝12000$cm^3$ですから，１分に12000$cm^3$ずつ水を入れます。

よって，この容器の上の部分に水が入るのに，360000÷12000＝30（分）かかります。

グラフを見ると，36分後に容器の上まで水が入ったので，アは，36－30＝6 になります。

この容器の下の部分には，6分で水が入ることがわかりました。

１分に12000$cm^3$ずつ水が入るので，6分では，12000×6＝72000（$cm^3$）の水が入ります。

よって，この容器の下の部分の体積は，72000$cm^3$です。

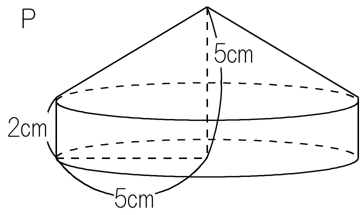
この容器の下の部分の高さを□cmとすると，40×60×□＝72000 です。

□＝72000÷(40×60)＝30（cm）です。

したがって，イは30cmになり，ウは 30＋90＝120（cm）です。

これで，アは6，イは30，ウは120であることがわかりました。

ステップ②　$\boxed{6}$(1)

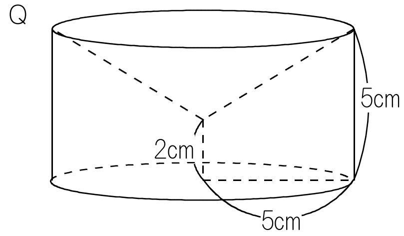



立体Ｐは，上が円すいで下が円柱です。

円すいの底面の半径は5cm，高さは　5－2＝3（cm）です。
円柱の底面の半径は5cm，高さは2cmです。

立体Ｐの体積は，

$$5\times5\times3.14\times3\times\frac{1}{3}+5\times5\times3.14\times2=25\times3.14+50\times3.14=(25+50)\times3.14=75\times3.14(\mathrm{cm}^3)$$




立体Ｑは，円柱から円すいを引いた立体です。

円柱の底面の半径は5cm，高さは5cmです。

円すいの底面の半径は5cm，高さは　5－2＝3（cm）です。

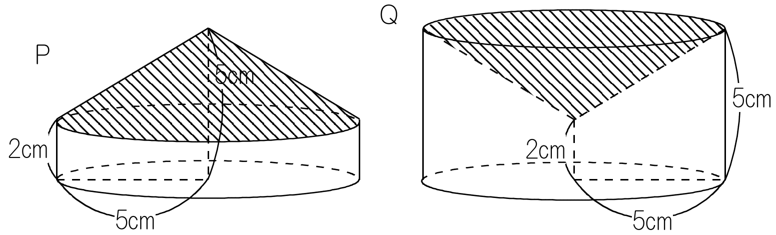
立体Ｑの体積は，

$$5\times5\times3.14\times5-5\times5\times3.14\times3\times\frac{1}{3}=125\times3.14-25\times3.14=(125-25)\times3.14=100\times3.14$$
（$\mathrm{cm}^3$）です。

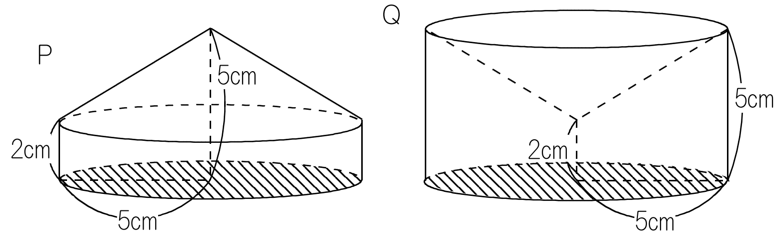
立体Ｐの体積は（75×3.14）$\mathrm{cm}^3$，立体Ｑの体積は（100×3.14）$\mathrm{cm}^3$ですから，立体Ｐと立体Ｑの体積の差は，100×3.14－75×3.14＝(100－75）×3.14＝25×3.14＝78.5（$\mathrm{cm}^3$）です。

ステップ②　$\boxed{6}$(2)

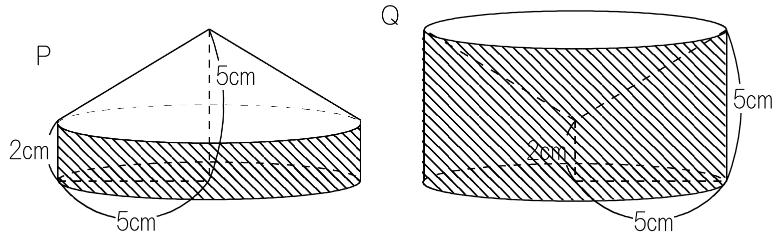
立体Ｐの円すいの側面積と，立体Ｑの円すいの側面積は同じなので，差はありません。




立体Ｐの底面積と，立体Ｑの底面積も同じなので，差はありません。




立体Ｐの円柱の側面積と，立体Ｑの円柱の側面積には，差があります。




立体Ｐの円柱の側面積は，$\underbrace{2}_{\text{たて}}\times\underbrace{5\times2\times3.14}_{\text{横}}=20\times3.14$（$cm^2$）で，

立体Ｑの円柱の側面積は，$\underbrace{5}_{\text{たて}}\times\underbrace{5\times2\times3.14}_{\text{横}}=50\times3.14$（$cm^2$）です。

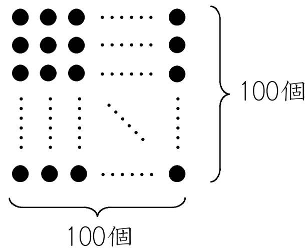
よって，立体Ｐと立体Ｑの表面積の差は，
$50\times3.14-20\times3.14=(50-20)\times3.14=30\times3.14=94.2$（$cm^2$）です。

ステップ③　1

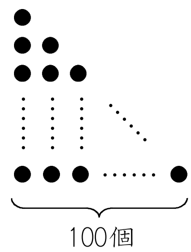
(1)　10番目の三角数は，1＋2＋…＋10＝55 です。おぼえておきましょう。

10番目の四角数は，10×10＝100 です。

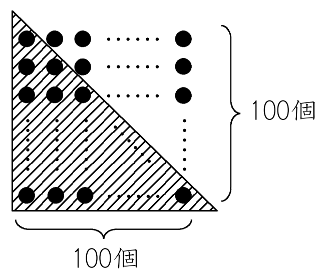
(2)　100番目の四角数は，右の図のご石の数と等しいです。




100番目の三角数は，右の図のご石の数と等しいです。

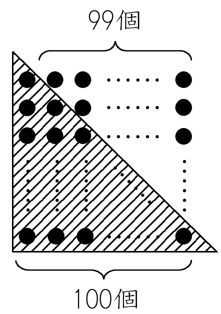



よって，100番目の四角数から100番目の三角数を引くと，右の図のしゃ線をつけていない部分になります。



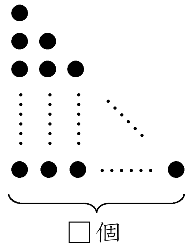

しゃ線をつけていない部分は，（さかさになっていますが）（1＋2＋……＋99）個のようにならんでいるので，99番目の三角数です。

よってウは99です。

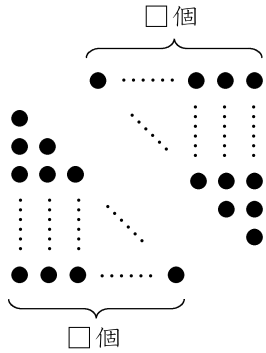



（次のページへ）

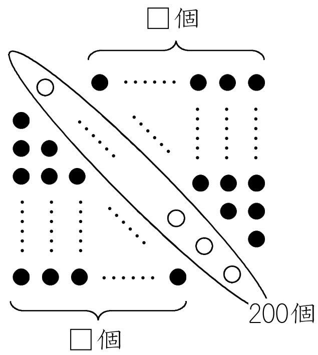
また，□番目の三角数があったとして，




その□番目の三角数の2倍に，

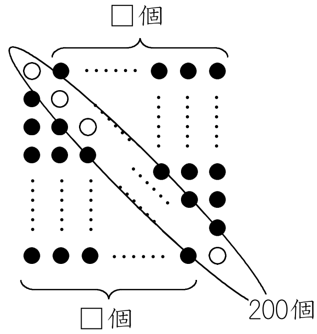



200個を加えると，




200番目の四角数になるので，右の図の1辺が200個です。

よって□は，200－1＝199 ですから，199番目の三角数を2倍して200個を加えたことになり，エは199です。




（次のページへ）

(3)　49番目の三角数は，1＋2＋……＋49＝(1＋49)×49÷2＝50×49÷2＝25×49 です。

四角形は，「□×□」の形をしていますから，□×□＝25×49 となる□を求めればＯＫです。

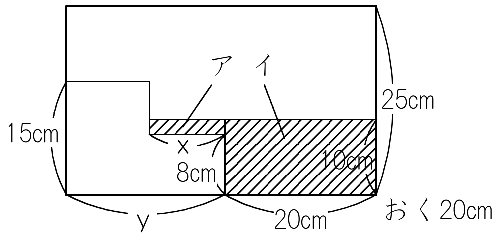
ところで，25＝5×5，49＝7×7 ですから，
25×49＝5×5×7×7＝(5×7)×(5×7)＝35×35 です。

よって，□×□＝35×35 となり，□＝35です。

したがってオは，35になります。

ステップ③　2

(1)　3分40秒＝220秒です。



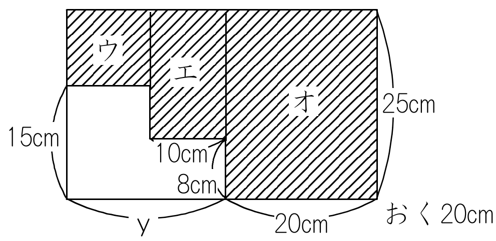

1秒あたり20cm³ずつ水を入れるので，220秒では，20×220＝4400（cm³）の水が入ります。

右の図のイの部分の体積は，10×20×20＝4000（cm³）ですから，アの部分の体積は，4400－4000＝400（cm³）です。

xの長さを□cmとすると，(10－8)×□×20＝400　ですから，□＝400÷20÷2＝10（cm）です。

xは10cmであることがわかりました。

(2)　(1)で，xは10cmであることがわかりました。




また，容器全体に水を入れるのに13分かかることがわかっています。

13分＝780秒で，1秒あたり20cm³ずつ水を入れるので，右の図のしゃ線部分の水の体積は，20×780＝15600（cm³）になります。つまり，ウ，エ，オの体積の合計が15600cm³です。

エの体積は（25－8）×10×20＝3400（cm³）で，オの体積は 25×20×20＝10000（cm³）です。

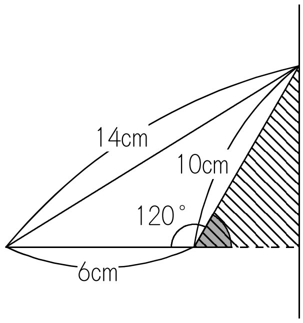
よってウの体積は，15600－(3400＋10000)＝2200（cm³）です。

ウの横の長さを△とすると，(25－15)×△×20＝2200　ですから，△＝2200÷20÷10＝11（cm）です。

よってyは，11＋10＝21（cm）です。

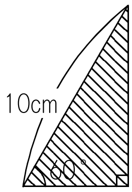
ステップ③ 3

120度という角度が書いてあることに注意しましょう。

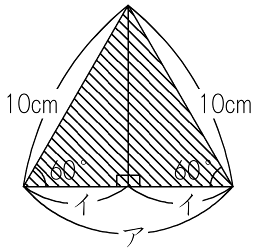



右の図のかげをつけた角度は，180－120＝60（度）です。

よってしゃ線をつけた三角形は，三角形の半分です。

しゃ線をつけた三角形 

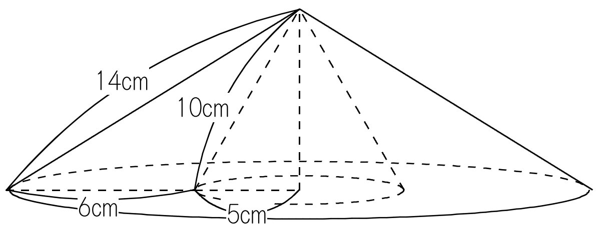
と同じ三角形をもう１個

用意してくっつけると 

となり，正三角形ができます。

よってアの長さも10cmになり，イとイは同じ長さなので，イは 10÷2＝5（cm）です。

軸のまわりに１回転させてできる立体は右の図のようになります。




この立体の底面積は，11×11×3.14－5×5×3.14＝121×3.14－25×3.14＝96×3.14（$cm^2$）です。

外側の円すいの側面積は，母線×底面の半径×3.14＝14×11×3.14＝154×3.14（$cm^2$）です。

内側の円すいの側面積は，母線×底面の半径×3.14＝10×5×3.14＝50×3.14（$cm^2$）です。

よってこの立体の表面積は，
96×3.14＋154×3.14＋50×3.14＝(96＋154＋50)×3.14＝300×3.14＝942（$cm^2$）になります。