2021年度　渋谷教育学園渋谷中学校〈帰国生受験〉算数　くわしい解説

すぐる学習会

$\boxed{1}$ (1)

$$\underbrace{2\frac{1}{4}-\underbrace{\underbrace{\left(2\frac{2}{3}-\underbrace{3\frac{1}{9}\times 0.25}_{\text{ア}}\right)}_{\text{イ}}\div 5\frac{2}{3}}_{\text{ウ}}}_{\text{エ}}$$

$\text{ア}=\frac{28}{9}\times\frac{1}{4}=\frac{7}{9}$

$\text{イ}=2\frac{2}{3}-\text{ア}=\frac{8}{3}-\frac{7}{9}=\frac{24}{9}-\frac{7}{9}=\frac{17}{9}$

$\text{ウ}=\text{イ}\div 5\frac{2}{3}=\frac{17}{9}\div\frac{17}{3}=\frac{1}{3}$

$\text{エ}=2\frac{1}{4}-\text{ウ}=2\frac{1}{4}-\frac{1}{3}=1\frac{11}{12}$

(2)　計算がすごく大変です。

ＢＭＩの式「体重(kg)÷(身長(ｍ)×身長(ｍ))」にあてはめるとき，体重はkgの単位のままでＯＫですが，身長はｍの単位に直さなければなりません。

177㎝＝1.77ｍですから，

体重(kg)÷(身長(ｍ)×身長(ｍ))

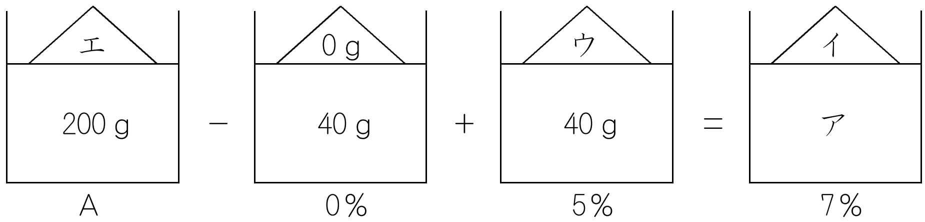
＝67.2÷(1.77×1.77)

＝67.2÷3.1329

＝21.449……となり，小数第3位を四捨五入するのですから，答えは21.45です。

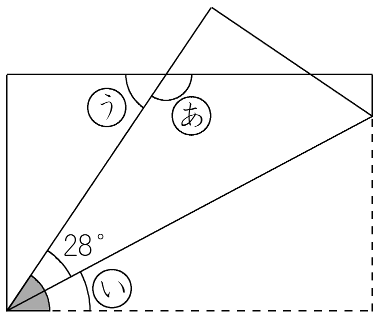
(3)　ビーカー図にすると，下の図のようになります。

蒸発するのは水だけですから，蒸発した40 g の中には食塩が入っていないことに注意しましょう。



アは，200－40＋40＝200(g)です。
イは，ア×0.07＝200×0.07＝14(g)です。
ウは，40×0.05＝2(g)です。
エは，イ－ウ＋0＝14－2＋0＝12(g)です。
よってAのこさは，12÷200＝0.06 → 6%です。

(4)　折る前と折った後は同じなので，右の図のいも28度です。



よってかげをつけた角度は，28×2＝56(度)です。

さっ角ですから，うも56度になるので，
あは，180－56＝124(度)です。

(5)　Aの10倍とBの和が2021ですから，A×10＋B＝2021です。　…(ア)

AとBの差が36ですから，A－B＝36です。　…(イ)

(ア)の式と(イ)の式を加えると，A×10＋B＋A－B＝2021＋36＝2057です。

この式において，「＋B」の部分と「－B」の部分は打ち消し合うので，A×10＋A＝2057です。

「A×10＋A」というのは，A10個ぶんにA1個ぶんをたすのですから，Aが10＋1＝11(個)ぶんになり，それが2057です。

A×11＝2057　ですから，A＝2057÷11＝187です。

(イ)の式により，187－B＝36ですから，B＝187－36＝151です。

A＝187，B＝151ですから，AとBの和は，187＋151＝338です。

(6)　6台ならば，210人を乗せることはできません。

1台あたり，210÷6＝35(人)を乗せることはできないのですから，バスの定員として考えられるのは，34人以下です。 …(ア)

また，6＋1＝7(台)ならば，210人を乗せることができます。

1台あたり，210÷7＝30(人)を乗せることはできるのですから，バスの定員として考えられるのは，30人以上です。 …(イ)

(ア)，(イ)から，バスの定員として考えられるのは，30人以上34人以下です。

$\boxed{2}$ (1)　1人が1分で清掃する量を1とします。

5人が7分で清掃する量は，$5\times7=35$にあたります。

よって，1号車と2号車の2両合わせた清掃する量が35であることがわかりました。

清掃する人数が4人になったとき，□分かかったとすると，$4\times□=35$ですから，$□=35\div4=8.75$(分)かかります。

0.75分＝(60×0.75)秒＝45秒ですから，答えは8分45秒です。

(2)　(1)と同じようにして解いていきます。

□人で，ちょうど4分かかったとすると，$□\times4=35$ですから，$□=35\div4=8.75$(人)必要です。

4分以内に清掃を終わらせるためには，8.75人以上必要ですから，少なくとも9人必要です。

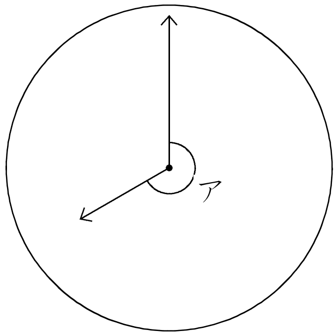
(3)　3号車を清掃する量は，$1\times20=20$です。

1号車と2号車合わせて35でしたから，3号車も合わせると，$35+20=55$です。

□人で，ちょうど7分かかったとすると，$□\times7=55$ですから，$□=55\div7=7.85\cdots$(人)必要です。

7分以内に清掃を終わらせるためには，7.85…人以上必要ですから，少なくとも8人必要です。

3 短針は1分間に0.5度ずつ，長針は1分間に6度ずつ動くことをおぼえておきましょう。

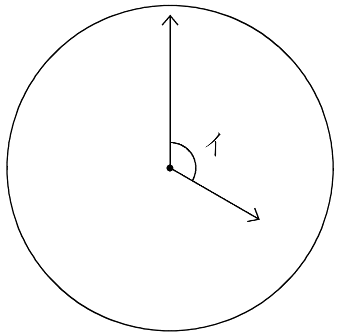


(1) 8時00分のとき，右の図のアの角度は，30×8＝240(度)です。

この角度は，1分間に 6－0.5＝5.5(度)ずつちぢみます。

短針と長針が重なるのは，

$240 \div 5.5 = \frac{240}{5.5} = \frac{480}{11} = 43\frac{7}{11}$(分)のときです。



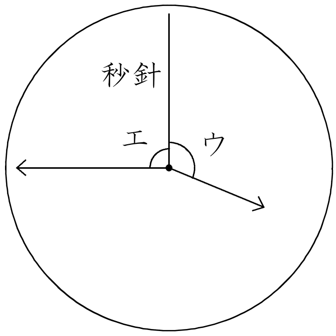
(2) 4時00分のとき，右の図のアの角度は，30×4＝120(度)です。

この角度は，1分間に 6－0.5＝5.5(度)ずつちぢみます。

短針と長針が初めて垂直(＝90度)になるのは，
120－90＝30(度)ちぢんだときですから，

$30 \div 5.5 = \frac{30}{5.5} = \frac{60}{11} = 5\frac{5}{11}$(分)のときです。

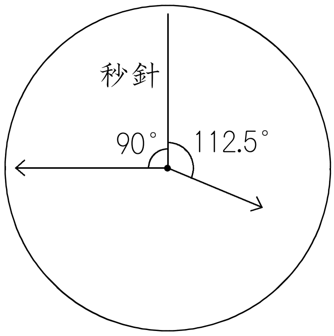
(3)　計算が大変めんどうな問題です。



3時45分のとき，右の図のようになっているとします。

3時00分ならば，ウは90度ですが，いまは3時45分なので，あと45分間ぶん動きます。
短針は1分で0.5度動くので，45分ならば $0.5\times45=22.5$(度)よけいに動き，ウは $90+22.5=112.5$(度)です。

長針は，3時45分のとき文字盤の9のところを指しているので，エは90度です。



よって，3時45分のときの短針・長針・秒針は，右の図のようになります。

短針は1分間に0.5度動きます。
長針は1分間に6度動きます。
秒針は1分間に360度動きます。

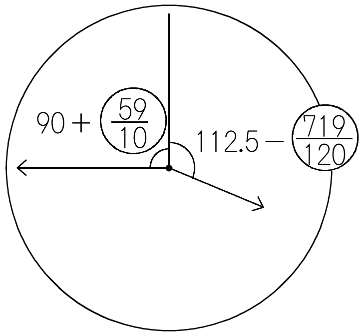
よって，短針は1秒間に $0.5\div60=\frac{1}{120}$(度)動きます。

長針は1秒間に $6\div60=\frac{1}{10}$(度)動きます。

秒針は1秒間に $360\div60=6$(度)動きます。

112.5度の方は，秒針は短針よりも1秒間に $6-\frac{1}{120}=\frac{719}{120}$(度)よけいに回転します。

90度の方は，秒針は長針よりも1秒間に $6-\frac{1}{10}=\frac{59}{10}$(度)よけいに回転します。



①秒後には，右の図のようになります。

$112.5-\frac{719}{120}=90+\frac{59}{10}$ となりますから，

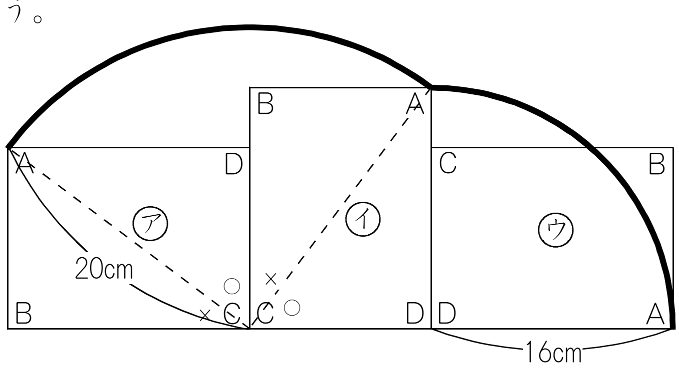
$112.5-90=22.5$(度)が，$\frac{719}{120}+\frac{59}{10}=\frac{1427}{120}$ にあたります。

①あたり，$22.5\div\frac{1427}{120}=\frac{45}{2}\times\frac{120}{1427}=\frac{2700}{1427}=1\frac{1273}{1427}$ です。

よって答えは，3時45分$1\frac{1273}{1427}$秒です。

4 円周率が3であることに注意しましょう。

(1)① 頂点Aは右の図の太線のように動きます。



○と×の和は90度なので，半径20cmのおうぎ形の中心角も90度です。

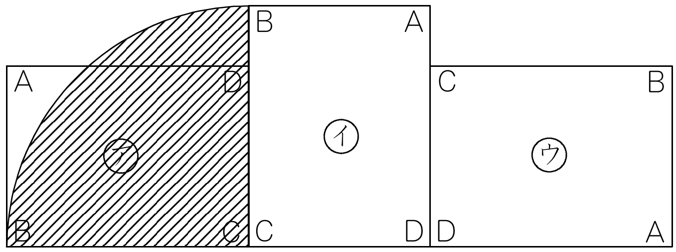
頂点Aが動いた長さは，

$20 \times 2 \times 3 \times \frac{90}{360} + 16 \times 2 \times 3 \times \frac{90}{360}$ （円周率は3であることに注意しましょう。）

$= 30 + 24$

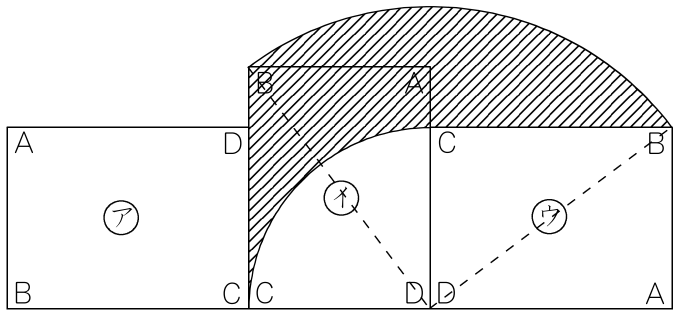
$= 54$(cm)

② 長方形がアからイまで回転している間に，辺BCが通ったあとにできる図形は，右の図のしゃ線部分のようになります。

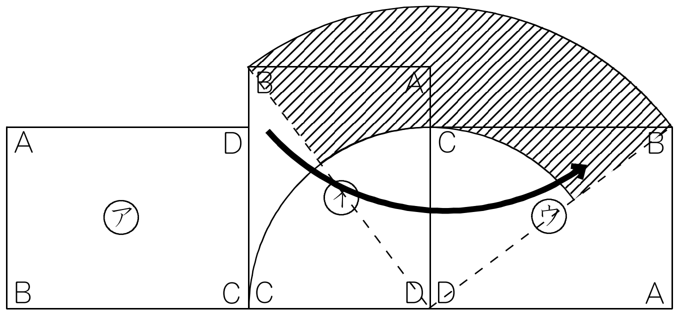


面積は，$16 \times 16 \times 3 \div 4 = 192$(cm^2)です。

長方形がイからウまで回転している間に，辺BCが通ったあとにできる図形は，右の図のしゃ線部分のようになります。



右の図のように移動させると，大きいおうぎ形から小さいおうぎ形を引いた部分になり，その面積は，



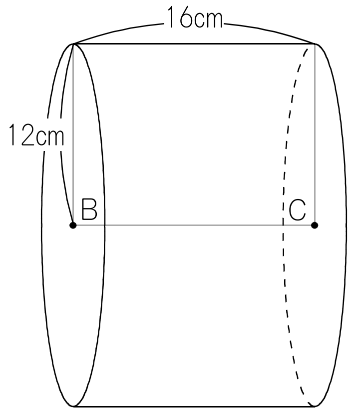
$20 \times 20 \times 3 \div 4 - 12 \times 12 \times 3 \div 4$

$= 300 - 108$

$= 192$(cm^2)です。

アからイまで回転した場合は192cm^{2}で，イからウまで回転した場合も192cm^{2}ですから，答えは $192 + 192 = 384$(cm^2)です。

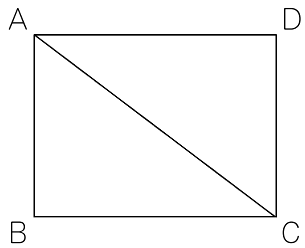
(2)① 辺ＢＣを軸として１回転させると，右の図のような円柱ができます。



底面の円の半径は12㎝，円柱の高さは16㎝ですから，この円柱の体積は，

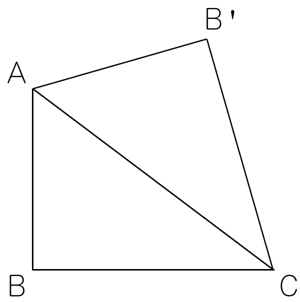
$12\times12\times\underbrace{3}_{\text{円周率}}\times16=6912(cm^3)$ です。

② 対角線ＡＣを軸として１回転させる場合，「三角形ＡＢＣが回転してできる立体」と，「三角形ＡＣＤが回転してできる立体」が，重なってできる立体になります。

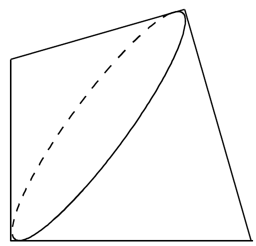


まず，「三角形ＡＢＣが回転してできる立体」を考えます。

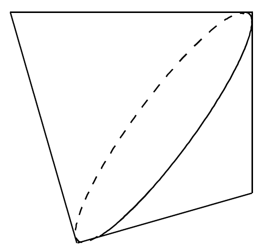
三角形ＡＢＣを，ＡＣを動かさないようにしてひっくり返すと，右の図のようになります。



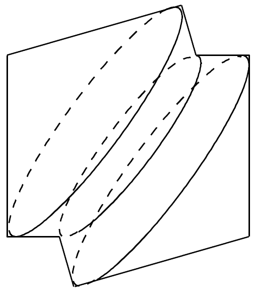
よって，三角形ＡＢＣを，ＡＣを軸として回転してできる立体は，右の図のような立体です。

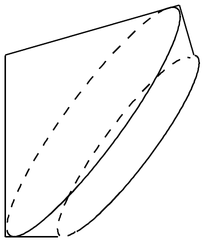


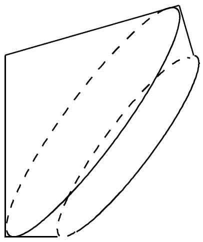
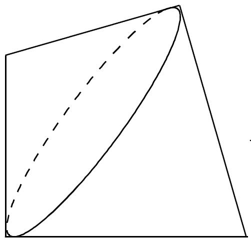
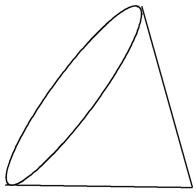
同じようにして，三角形ＡＣＤを，ＡＣを軸として回転してできる立体は，右の図のような立体になります。

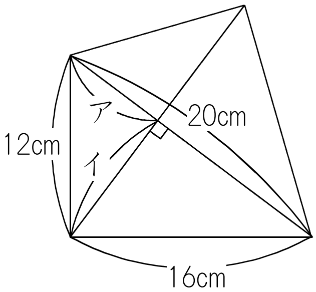


重ねると右の図のようになり，



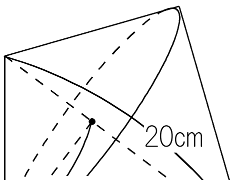
これは，  が2つぶんになります。

 ＝  －  です。



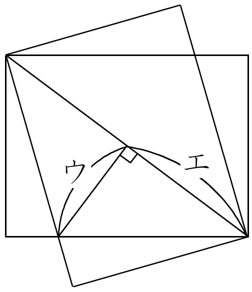
において，12：16：20＝3：4：5ですから，ア：イ：12も3：4：5です。

よってイの長さは，12÷5×4＝9.6(cm)です。



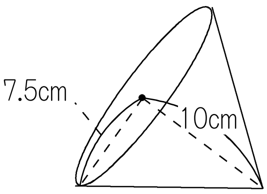
となるので，この立体の体積は，

$9.6\times9.6\times\underbrace{3}_{\text{円周率}}\times20\div3=1843.2(\text{cm}^3)$です。



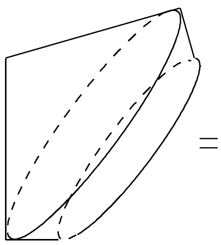
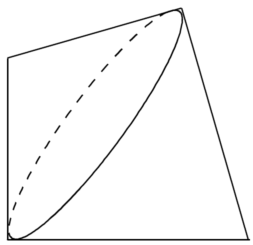
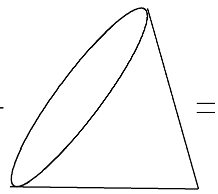
において，エは 20÷2＝10(cm)です。

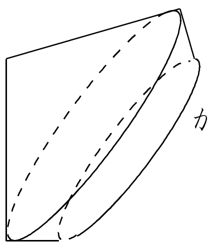
ウ：エ＝3：4ですから，ウ＝10÷4×3＝7.5(cm)です。



となるので，この立体の体積は $7.5\times7.5\times\underbrace{3}_{\text{円周率}}\times10\div3=562.5(\text{cm}^3)$

よって，


＝

－

＝1843.2－562.5＝1280.7(cm³)

となり，求めるのは  が2個ぶんですから，1280.7×2＝2561.4(cm³)です。