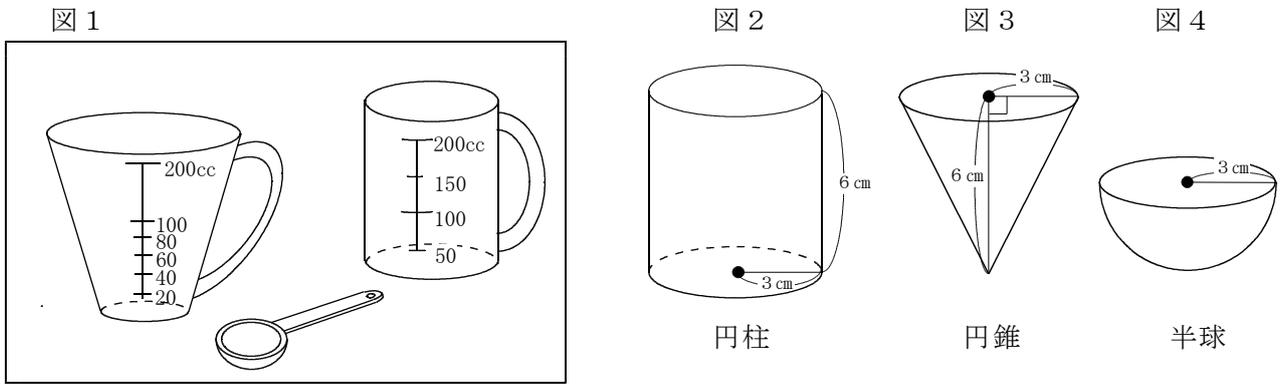


24 ひろしさんは、計量カップや計量スプーンを使って水や砂糖などを量ろうとしています。図1のように、計量カップには、円柱の形をしたものや円錐を底面に平行な面で切ったような形をしたもの、計量スプーンには、量る部分が半球の形をしたものがあります。そこで、ひろしさんは、円柱、円錐、半球の体積や表面積等について、調べてみることにしました。次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。



(1) 図2の円柱の体積の求め方を参考にして、図3の円錐、図4の半球の体積をそれぞれ求めなさい。ただし、円周率は $\pi$ とします。

図2 円柱	図3 円錐	図4 半球
<b>【求め方】</b> 体積＝底面積×高さ $(\pi \times 3^2) \times 6$ $= 9\pi \times 6$ $= 54\pi$	<b>【求め方】</b>	<b>【求め方】</b>
体積 $54\pi$ $\text{cm}^3$	体積 $\text{cm}^3$	体積 $\text{cm}^3$

(2) ひろしさんは(1)の結果から円柱、円錐、半球の体積について比較し、まとめています。下のアに言葉を、イ・ウには、当てはまる数を入れて【ひろしさんのまとめ】を完成させなさい。

【ひろしさんのまとめ】

3つの立体の体積を比較してみると、円錐と半球の体積は(ア)。  
 円柱の体積は、円錐の体積の(イ)倍になっている。  
 円柱の体積は、半球の体積の(ウ)倍になっている。

(3) 次にひろしさんは、図2の円柱の側面積と図4の半球の球面の面積をそれぞれ求め、下のようにまとめました。下のアからウに当てはまる数を入れて【ひろしさんのまとめ】を完成させなさい。ただし、円周率は $\pi$ とします。

【ひろしさんのまとめ】

図2の円柱の側面積は(ア)  $\text{cm}^2$ で、図4の半球の球面の面積は(イ)  $\text{cm}^2$ 。  
 2つの面積を比較してみると、円柱の側面積は、半球の球面の面積の(ウ)倍になっている。

(4) ひろしさんは、図3の円錐の側面積も求めようと思いました。まず、円錐の母線の長さを求めてから、展開図にして考え、側面積になるおうぎ形の中心角を求めようと思いました。しかし、母線の長さを求めてみると、根号を含んだ長さになるために中心角を求めることができず、兄に教えてもらうことにしました。次は、そのときの2人の会話です。会話文中の「カ」には、母線を求めるための計算の過程を、キからサには数や式を入れなさい。

兄：円錐の母線の長さを求めることはできたかな。

ひろし：底面の半径3 cmの円と高さの6 cmは直角に交わっているから、三平方の定理からこの式で求めることができたよ。

カ

だから、母線の長さは(キ) cmになるよ。

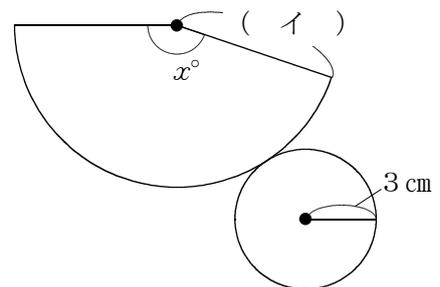
兄：そうだね。その考え方でいいと思うよ。

ひろし：でも、展開図にしたときには、右の図5のように、中心角 $x^\circ$ として式をつくるとこんな式になるんだ。

$$2\pi \times 3 = 2\pi \times (\text{キ}) \times \frac{x}{360}$$

この式から、中心角の大きさ $x$ を求めようとしても整数にならなくて困っているんだ。

図5



兄：この式からだ、中心角の大きさを整数で求めることはできないね。じゃあ、考え方を改めて、中心角を求めなくてもおうぎ形の面積を求める方法があったことを思い出してごらん。

おうぎ形の面積を $S$ 、母線の長さを $a$ 、弧の長さを $l$ としたときの関係式はどうだった。

ひろし：そういえば、 $S = (\text{ク})$  という式があった。

兄：思い出したね。そうするとおうぎ形の弧の長さ $l$ は、底面の周の長さと等しいから、(ケ) cmになるね。

ひろし： $a$ に(キ)を、 $l$ に(ケ)を代入すると、式は、 $S = (\text{コ})$  になって、まとめてみると(サ)  $\text{cm}^2$  になって、求めることができるね。どうもありがとう。