臨時休業中LevelUpプリント　《空間図形》

※印刷して取り組むか，画面を見ながら自学ノートで取り組むとよいです。

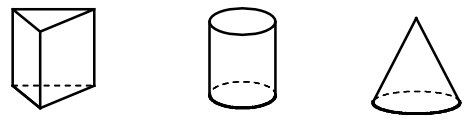
1～14は教科書Levelの問題，15～23は発展問題ですので，ぜひ挑戦してください。

1 解答　(1)　①，⑥　　(2)　①，②，⑤　　(3)　④，⑥

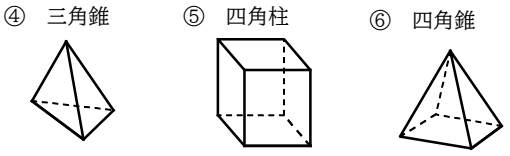
解説

立体の名前は，それぞれ次のようになる。

① 三角柱　② 円柱　③ 円錐



④ 三角錐　⑤ 四角柱　⑥ 四角錐



(1)　五面体とは，面の数が5つの多面体である。

よって　①，⑥

(2)　底面が2つあるのは　①，②，⑤

(3)　側面が三角形であるのは　④，⑥

2 解答　(1)　正八面体　　(2)　正十二面体

解説

(1)　立体は，面の形が正三角形で，面の数は8であるから　正八面体

(2)　立体は，面の形が正五角形で，面の数は12であるから　正十二面体

3 解答　(1)　直線 AD，直線 BC，直線 AE，直線 BF

(2)　直線 BC，直線 FG，直線 EH

(3)　直線 DC，直線 BC，直線 HG，直線 FG

解説

(1)　直線 AB と交わる直線は，AB と同じ平面上にあって交わる直線であるから

直線 AD，直線 BC，直線 AE，直線 BF

(2)　直線 AD と平行な直線は，AD と同じ平面上にあって交わらない直線であるから

直線 BC，直線 FG，直線 EH

(3)　直線 AE とねじれの位置にある直線は，AE と同じ平面上にない直線であるから

直線 DC，直線 BC，直線 HG，直線 FG

4 解答　(1)　直線 AB，BC，EF，FG，AE　　(2)　平面 BFGC，DHGC

(3)　直線 BC，FG

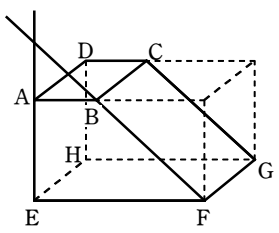
解説

(1)　直線 BF は，点 B で直線 AB，BC と交わり，

点 F で直線 EF，FG と交わる。

また，右の図のように，直線 AE とも交わる。

よって　　直線 AB，BC，EF，FG，AE



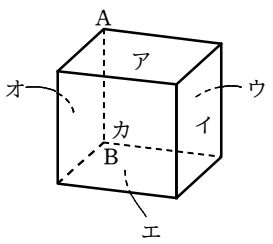
(2)　平面 BFGC，DHGC

(3)　直線 BC，FG

5 解答　(1)　面エ　　(2)　面ア，ウ，エ，カ　　(3)　面イ，カ

解説

展開図を組み立てたとき，次の図のようになる。



(1)　面アと平行になる面は　　面エ

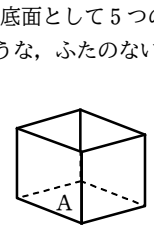
(2)　面オと垂直になる面は　　面ア，ウ，エ，カ

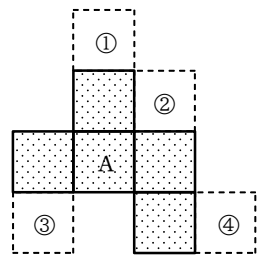
(3)　辺 AB と平行になる面は　　面イ，カ

6 解答　①，④

解説

右の図の A の面を底面として5つの面を組み立てると，下の図のような，ふたのない箱の形になる。





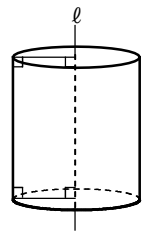
よって，残り1つの面として適当なのは

①，④

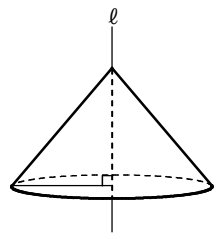
7 解答　(1)　円柱　　(2)　円錐

解説

(1)　右の図のように，円柱ができる。



(2)　右の図のように，円錐ができる。



8 解答　(1)　$4\pi\ \mathrm{cm}^2$　　(2)　$20\pi\ \mathrm{cm}^2$　　(3)　$28\pi\ \mathrm{cm}^2$

解説

(1)　底面積は　$\pi\times2^2=4\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

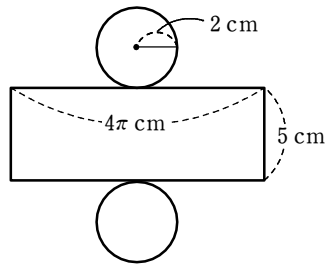
(2)　側面の長方形の横の長さは

$2\pi\times2=4\pi\ (\mathrm{cm})$

よって，側面積は

$5\times4\pi=20\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

(3)　表面積は　$4\pi\times2+20\pi=28\pi\ (\mathrm{cm}^2)$



9 解答　(1)　$72\pi\ \mathrm{cm}^2$　　(2)　$108\pi\ \mathrm{cm}^2$　　(3)　180°

解説

(1)　側面のおうぎ形の弧の長さは　$2\pi\times6=12\pi\ (\mathrm{cm})$

よって，側面積は　$\frac{1}{2}\times12\pi\times12=72\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

(2)　底面積は　$\pi\times6^2=36\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

よって，表面積は　$36\pi+72\pi=108\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

(3)　おうぎ形の中心角の大きさを $a°$ とすると

$$\pi\times12^2\times\frac{a}{360}=72\pi$$

$$a=180$$

よって，中心角は　180°

10 解答　(1)　$70\pi\,\mathrm{cm}^2$　　(2)　200°

解説

(1)　底面積は

$$\pi\times5^2=25\pi\,(\mathrm{cm}^2)$$

側面となるおうぎ形の半径は，円錐の母線の長さに等しく　9 cm

また，おうぎ形の弧の長さは，底面の円周の長さに等しいから

$$2\pi\times5=10\pi\,(\mathrm{cm})$$

よって，側面積は

$$\frac{1}{2}\times10\pi\times9=45\pi\,(\mathrm{cm}^2)$$

したがって，表面積は

$$25\pi+45\pi=70\pi\,(\mathrm{cm}^2)$$

(2)　側面となるおうぎ形の弧の長さは　10π cm

半径 9 cm の円の周の長さは　$2\pi\times9=18\pi\,(\mathrm{cm})$

よって，おうぎ形の中心角の大きさを x° とすると

$$18\pi\times\frac{x}{360}=10\pi$$

$\dfrac{x}{360}=\dfrac{5}{9}$ であるから　　$x=200$

したがって，求める中心角の大きさは　200°

11 解答　(1)　$70\,\mathrm{cm}^3$　　(2)　$50\pi\,\mathrm{cm}^3$

解説

(1)　求める体積は

$$\frac{1}{3}\times5\times6\times7=70\,(\mathrm{cm}^3)$$

(2)　求める体積は

$$\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times6=50\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$

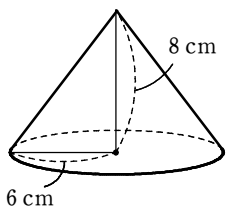
12 解答　(1)　$96\pi\,\mathrm{cm}^3$　　(2)　$128\pi\,\mathrm{cm}^3$

解説

(1)　1 回転させると，右の図のような円錐ができる。

よって，求める体積は

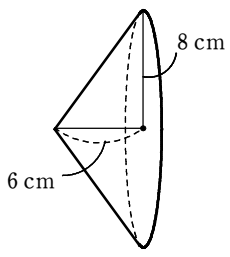
$$\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$



(2)　1 回転させると，右の図のような円錐ができる

よって，求める体積は

$$\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6=128\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$



13 解答　(1)　円柱の側面積 $144\pi\,\mathrm{cm}^2$，球の表面積 $144\pi\,\mathrm{cm}^2$

(2)　$432\pi\,\mathrm{cm}^3$　　(3)　$288\pi\,\mathrm{cm}^3$

解説

(1)　円柱の側面の横の長さは $2\pi\times6=12\pi\,(\mathrm{cm})$ であるから，

円柱の側面積は　$12\times12\pi=144\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

また，球の表面積は

$$4\pi\times6^2=144\pi\,(\mathrm{cm}^2)$$

(2)　円柱の体積は

$$\pi\times6^2\times12=432\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$

(3)　球の体積は

$$\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$

14 解答　表面積　$27\pi\,\mathrm{cm}^2$　体積　$18\pi\,\mathrm{cm}^3$

解説

半径 3 cm の球の表面積は

$$4\pi\times3^2=36\pi\,(\mathrm{cm}^2)$$

半球の曲面の表面積はこの $\dfrac{1}{2}$ であるから　$18\pi\,\mathrm{cm}^2$

底面である円の面積は　$\pi\times3^2=9\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

よって，表面積は

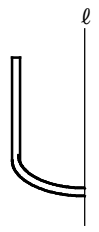
$$18\pi+9\pi=27\pi\,(\mathrm{cm}^2)$$

また，半径 3 cm の球の体積は

$$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$

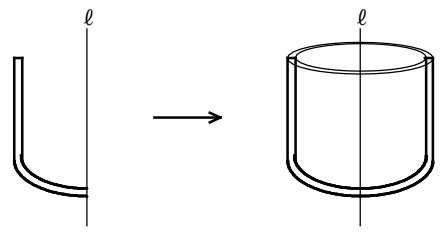
半球の体積はこの $\dfrac{1}{2}$ であるから　　$18\pi\,\mathrm{cm}^3$

15 解答　[図]



解説

器なので，中がくり抜かれていることを表すようにする。



16 解答　$207\,\mathrm{cm}^3$

解説

小さい方の立体は高さが 6 cm の三角錐で，その底面積は　$\dfrac{1}{2}\times3\times3=\dfrac{9}{2}\,(\mathrm{cm}^2)$

立方体から小さい方の立体を除くと，大きい方の立体になる。

よって，大きい方の立体の体積を V とすると

$$\begin{aligned}V&=6^3-\frac{1}{3}\times\frac{9}{2}\times6\\&=216-9\\&=207\,(\mathrm{cm}^3)\end{aligned}$$

17 解答　$450\pi\,\mathrm{cm}^3$

解説

底面の半径が 10 cm，高さが 6 cm の円柱の体積は

$$\pi\times10^2\times6=600\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$

残りはこの $\dfrac{3}{4}$ であるから，その体積は

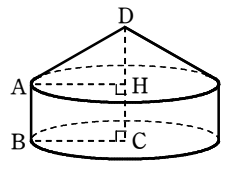
$$600\pi\times\frac{3}{4}=450\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$

18 解答　$100\pi\,\mathrm{cm}^3$

解説

A から辺 DC に垂線 AH をひく。

このとき，台形を 1 回転させてできる立体は，長方形 ABCH を 1 回転させてできる円柱と，△ADH を 1 回転させてできる円錐を組み合わせたものである。



ここで　　AH＝BC＝5 (cm),

HC＝AB＝3 (cm),

DH＝6−3＝3 (cm)

であるから，求める体積は

$$\pi\times5^2\times3+\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times3=100\pi\,(\mathrm{cm}^3)$$

19 解答　$119\,\mathrm{cm}^3$

解説

BP＝5−1＝4 (cm),

BQ＝3 (cm),

BR＝5−2＝3 (cm)

であるから，三角錐 BPQR の体積は　$\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times4\times3\right)\times3=6\,(\mathrm{cm}^3)$

立方体の体積は　$5^3=125\,(\mathrm{cm}^3)$　である。

したがって，求める体積は

$$125-6=119\,(\mathrm{cm}^3)$$

20 解答　$(1000-64\pi)\ \mathrm{cm}^3$

解説

1辺10 cmの立方体の容器に入る水の量は

$$10^3=1000\ (\mathrm{cm}^3)$$

半径2 cmの球の体積は

$$\frac{4}{3}\pi\times 2^3=\frac{32}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$$

この球6個分だけ水の量は少なくなるから，水の体積は

$$1000-\left(\frac{32}{3}\pi\times 6\right)=1000-64\pi\ (\mathrm{cm}^3)$$

21 解答　24倍

解説

円錐は，底面の半径が$\frac{3}{2}$ cm，高さが4 cmであるから，その体積は

$$\frac{1}{3}\times\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^2\times 4=3\pi\ (\mathrm{cm}^3)$$

円柱は，底面の半径が3 cm，高さが8 cmであるから，その体積は

$$\pi\times 3^2\times 8=72\pi\ (\mathrm{cm}^3)$$

よって，円柱の体積は，円錐の体積の

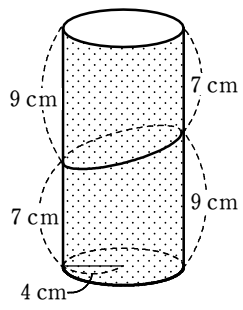
$$72\pi\div 3\pi=24\ (\text{倍})$$

22 解答　$64\pi\ \mathrm{cm}^2$

解説

この立体を，右の図のように2つ重ねる。
求める側面積は，底面の半径が4 cm，高さが
$7+9=16\ (\mathrm{cm})$の円柱の側面積の半分であるから

$$\{16\times(2\pi\times 4)\}\times\frac{1}{2}=64\pi\ (\mathrm{cm}^2)$$



23 解答　(1)　8 cm　　(2)　$20\pi\ \mathrm{cm}^2$

解説

(1)　円錐の底面の円周の長さは

$$2\pi\times 2=4\pi\ (\mathrm{cm})$$

円錐の母線の長さをx cmとすると

$$4\pi\times 4=2\pi\times x$$

$$x=8$$

よって，母線の長さは　8 cm

(2)　底面積は　$\pi\times 2^2=4\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

側面のおうぎ形の弧の長さは4π cmであるから，側面積は

$$\frac{1}{2}\times 4\pi\times 8=16\pi\ (\mathrm{cm}^2)$$

よって，表面積は　$4\pi+16\pi=20\pi\ (\mathrm{cm}^2)$