中学１年数学　７章 空間図形 １節　空間図形の基礎

実施日　　／

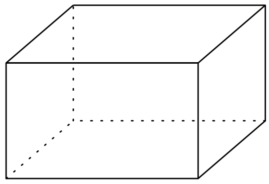
学習内容と例題

＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

めあて「いろいろな立体を比較し、共通点やちがいについて理解する」

☑ 平面だけで囲まれた立体を「多面体」という。多面体は、その面の数によって四面体、五面体などという。

㊎ 次のような箱は何面体ですか。

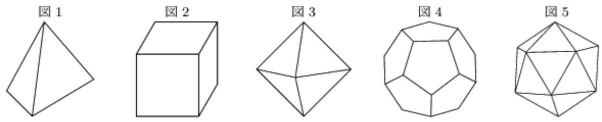


解 面が６つあり、平面だけで囲まれた立体なので、六面体である。

☑ どの面もすべて合同な正多角形で、どの頂点にも面が同じ数だけ集まっている多面体でへこみのないものを「正多面体」という。

㊎ 正多面体をすべていいなさい。

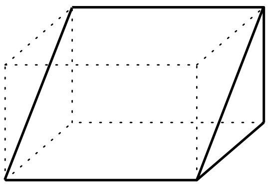
解 正四面体、正六面体、正八面体、正十二面体、正二十面体（左から図 1〜5）



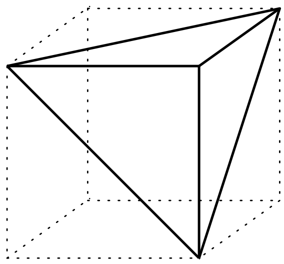
問題

1　次の各問に答えなさい。

(1)　直方体から切り取った次の立体は何面体ですか。



(2)　立方体から切り取った次の立体は正四面体ですか。



解答・解説

1

(1) 面が５つあり、平面だけで囲まれた立体なので、五面体である。

(2) ３つの直角二等三角形と１つの正三角形でつくられている四面体であり、どの面もすべて合同な正多角形となっていないため、正四面体ではない。

中学1年数学　7章 空間図形 1節　空間図形の基礎　　実施日　／

【問題演習 171】

＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

1 次の □ に当てはまる数や言葉をかきなさい。

(1) ㋐ だけで囲まれた図形を**多面体**という。

㋐

(2) 面の数が 4 つの多面体は、㋑ という。

㋑

(3) 正四角柱は、底面が ㋒ で、側面がすべて ㋓ な ㋔ である。

㋒

㋓

㋔

(4) 次の 2 つの性質をもち、㋕ のないものを**正多面体**という。

◇ どの面も ㋖ な ㋗ である。

◇ どの ㋘ にも ㋙ が同じ数だけ集まっている。

㋕

㋖

㋗

㋘

㋙

(5) 正多面体をすべて挙げると、㋚、㋛、㋜、㋝、㋞ である。

㋚

㋛

㋜

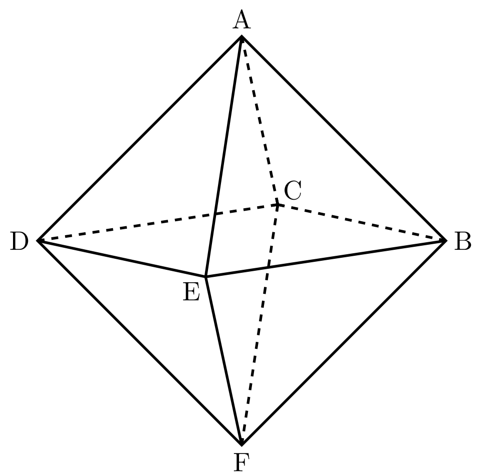
㋝

㋞

(6) 正三角形の面だけでできている正多面体は、全部で ㋟ 種類ある。

㋟

(7) 図の正八面体の辺 AB,AC,AD,AE,BF,CF,DF,EF の各中点を結んでできる立体図形は、何という図形ですか。



中学 1 年数学　7 章 空間図形 2 節　立体の見方と調べ方 (1)　　実施日　　／

学習内容と例題　　　　＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

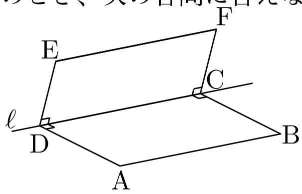
めあて 「空間における直線や平面の位置関係を理解する」

☑ 空間内にある 2 つの平面は交わるか交わらないかのどちらかである。
平面と平面が交わったところにできる線は直線となり、この線を「交線」という。

㊟ 次の図は、長方形の紙を 2 つに折ったものです。このとき、次の各問に答えなさい。

(1) 平面 ABCD と平面 DCFE の交線をいいなさい。

(2) 直線 EF と平行な平面をいいなさい。



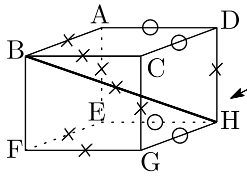
解 (1) 直線 DC

(2) 平面 ABCD

☑ 空間内で、平行でなく交わらない 2 つの直線はねじれの位置にあるという。

㊟ 図の直方体で直線 BF と
ねじれの位置にある辺はどれか。

解 辺 AD, 辺 CD, 辺 EH, 辺 GH

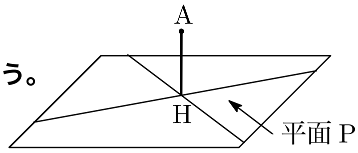


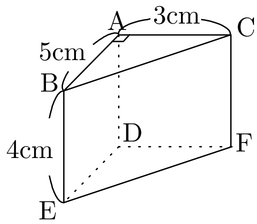
図の直方体では、辺 BF と
① 接している辺
② 平行な辺
を除いて残った辺が
ねじれの位置にある辺となる。

☑ 1 つの点 A から平面 P にひいた垂線と
P との交点を H とするとき、
線分 AH の長さを点 A と平面 P との「距離」という。

㊟ 図の三角柱について、
点 A と面 DEF との距離を求めなさい。

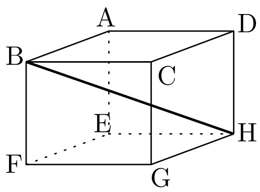
解 4cm





問題

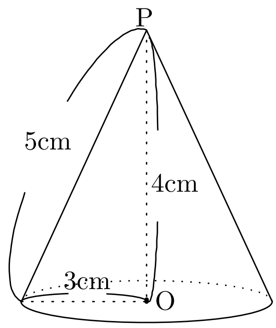
1　図の直方体について、次の各問に答えなさい。



(1) 平面 ABCD と平面 CDHG の交線をいいなさい。

(2) 辺 AB とねじれの位置にある辺をすべていいなさい。

2　図で、頂点 P と底面の円との距離を求めなさい。



解答・解説

1

(1) 直線 CD

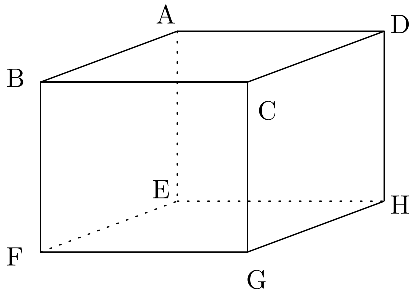
(2) 辺 CG, 辺 DH, 辺 FG, 辺 EH

2　4cm

【問題演習 172(1)】

＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

2　下の直方体について、次の各問に答えなさい。



(1)　辺 AB と垂直な面をすべていいなさい。

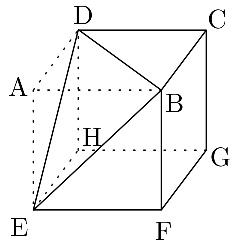
(2)　辺 AB と平行な面をすべていいなさい。

(3)　辺 AB とねじれの位置にある辺をすべていいなさい。

(4)　面 ABCD に垂直な辺をすべていいなさい。

(5)　面 ABFE に垂直な面をすべていいなさい。

3　下の図のように、立方体 ABCD − EFGH から三角錐 A − BDE を切り取った立体について、次の各問に答えなさい。



(1)　面 BCD と平行な面をいいなさい。

(2)　辺 CG と平行な辺をすべていいなさい。

(3)　辺 BC と垂直な辺をすべていいなさい。

(4)　辺 BE とねじれの位置にある辺をすべていいなさい。

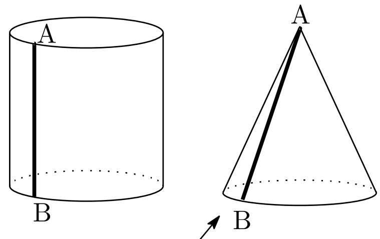
(5)　△BDE は、どんな三角形かいいなさい。

中学１年数学　７章 空間図形 ２節　立体の見方と調べ方 (2)　　実施日　　／

学習内容と例題　　　　　　＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

めあて 「空間図形について面の移動という見方ができる」

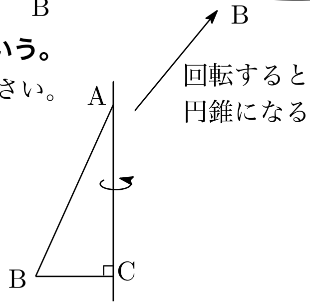
☑ 円柱や円錐を、それぞれ長方形や直角三角形を空間で回転させてできた立体と考えると、図のような側面をえがく辺 AB を、円柱や円錐の「母線」という。



☑ 1 つの直線を軸として平面図形を回転させてできる立体を「回転体」という。

㊙ 図の直角三角形を、辺 AC を軸として回転させてできる立体をいいなさい。

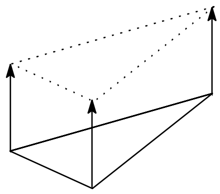
解 円錐



☑ 点が動くことによって線ができ、線が動くことによって面ができる。さらに、面が動くことによって立体ができる。

例 三角形を、その面と垂直な方向に動かすと、どんな立体ができますか。

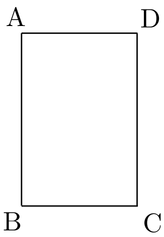
解 三角柱



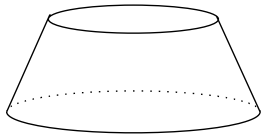
問題

1　次の各問に答えなさい。

(1)　図の長方形を辺 DC を軸として回転させてできる立体をいいなさい。



(2)　図の回転体はどんな平面図形を回転させてできたものと考えられるか。軸に平面図形をかきなさい。

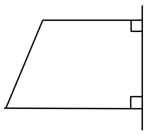


解答・解説

1

(1) 円柱

(2) 図のような台形

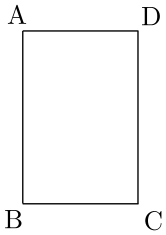


中学１年数学　７章 空間図形 ２節　立体の見方と調べ方 (2)　　実施日　／

【問題演習 172(2)】

＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

4 図の長方形を辺 DC を軸として回転させてできる立体について次の各問に答えなさい。



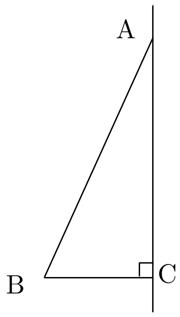
(1)　何という立体ができますか。

(2)　辺 AB が通ったあとは、立体の何になりますか。

(3)　辺 AB を、できた立体の何といいますか。

(4)　できた立体の見取図をかきなさい。

5 図の直角三角形 ABC を辺 AC を軸として回転させてできる立体について次の各問に答えなさい。



(1)　何という立体ができますか。

(2)　辺 AB が通ったあとは、立体の何になりますか。

(3)　辺 AB を、できた立体の何といいますか。

(4)　できた立体の見取図をかきなさい。

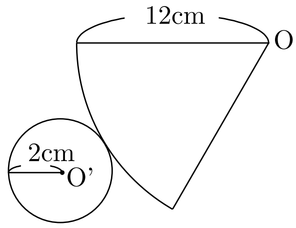
中学１年数学　７章 空間図形 ２節　立体の見方と調べ方 (3)　　実施日　　／

学習内容と例題　　　　＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

めあて 「立体の展開図、投影図について理解する」

☑ 円錐の展開図の側面はおうぎ形になる。

㊞ 図の円錐の展開図で、側面になるおうぎ形の中心角を求めなさい。



解 側面になるおうぎ形の弧の長さは、

底面の円 O’ の円周に等しいから、$2\pi \times 2 = 4\pi$

また、円 O の円周は、$2\pi \times 12 = 24\pi$

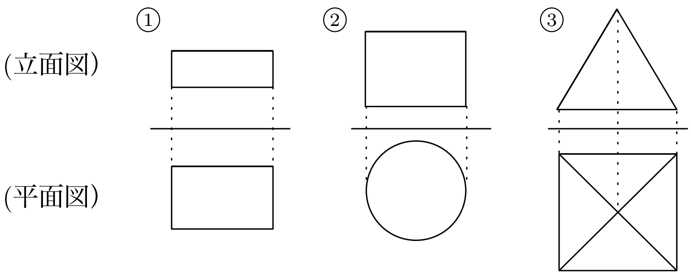
おうぎ形の弧は円 O の円周の $\dfrac{4\pi}{24\pi}$ すなわち、$\dfrac{1}{6}$ である。

おうぎ形の弧の長さは中心角に比例するから、求める中心角は、$360° \times \dfrac{1}{6} = 60°$

よって、答えは 60°

☑ 立体をある方向から見て平面に表した図を「投影図」といい、真上から見た図を「平面図」、正面から見た図を「立面図」という。

例 次の投影図のうち、円柱はどれですか。

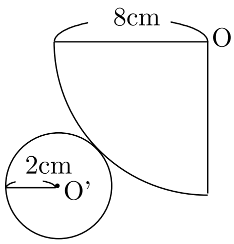


解 円柱は立面図が長方形、平面図が円であるから、答えは②

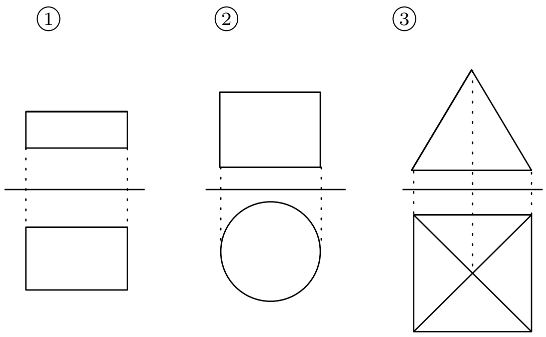
問題

$\boxed{1}$ 次の各問に答えなさい。

(1) 図の円錐の展開図で、側面になるおうぎ形の中心角を求めなさい。



(2) 次の投影図のうち、四角錐はどれですか。



解答・解説

$\boxed{1}$

(1) おうぎ形の弧の長さは中心角に比例するから、求める中心角は、$360° \times \dfrac{4\pi}{16\pi} = 90°$

(2) 四角錐は、立面図が二等辺三角形で、平面図が四角形であるから、答えは③

中学１年数学　７章 空間図形 ２節　立体の見方と調べ方 (3)

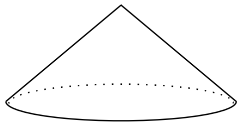
実施日　　／

【問題演習 172(3)】

＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

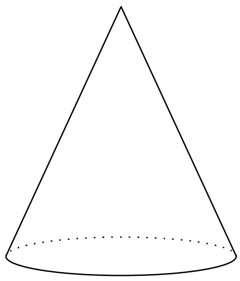
6　次の各問に答えなさい。

(1)　母線の長さが 4cm、底面の円の半径が 3cm の円錐について、側面のおうぎ形の中心角を求めなさい。



度

(2)　母線の長さが 8cm、底面の円の半径が 4cm の円錐について、側面のおうぎ形の中心角を求めなさい。



度

7　次の $\boxed{}$ に当てはまる言葉を答えなさい。

(1)　立体をある方向から見て平面に表した図を $\boxed{あ}$ という。

あ

(2)　真上から見た図を $\boxed{い}$ 、正面から見た図を $\boxed{う}$ という。

い

う

(3)　$\boxed{え}$ 図では立体を構成する辺や面の実際の長さや位置関係が正確に表せないことが多く、$\boxed{お}$ 図ではそれらの位置関係がとらえにくいという欠点がある。これに対して、$\boxed{か}$ 図では、辺や面の実際の長さや位置関係が正確に表せる部分が多くなるというよさがある。

え

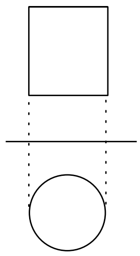
お

か

(4)　次の投影図は、どんな立体を表していますか。

き

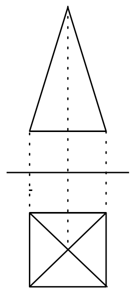
(長方形)



(円)

く

(二等辺三角形)



(正方形)

き

く

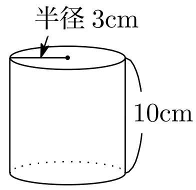
8　次の投影図で上下どちらも合同な長方形であるとき、これはどんな立体を表したものを考えられますか。考えられる立体を 2 つ挙げなさい。

学習内容と例題　　　＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

めあて 「いろいろな立体の体積や表面積を求めることができる」

☑ 角柱や円柱の体積は（底面積）×（高さ）で求めることができる。

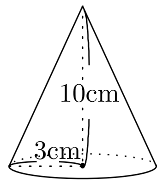
例 底面の半径が 3cm で、高さが 10cm の円柱の体積を求めなさい。



解 底面積は、$3 \times 3 \times \pi = 9\pi$　　よって、$9\pi \times 10 = 90\pi$　　答え $90\pi \mathrm{cm}^3$

☑ 角錐や円錐の体積は $\frac{1}{3}$ ×（底面積）×（高さ）で求めることができる。

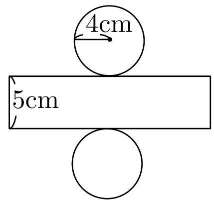
例 底面の半径が 3cm で、高さが 10cm の円錐の体積を求めなさい。



解 底面積は、$3 \times 3 \times \pi = 9\pi$　　よって、$\frac{1}{3} \times 9\pi \times 10 = 30\pi$　　答え $30\pi \mathrm{cm}^3$

☑ 立体の表面積は展開図をもとに考えることができる。

例 底面の半径が 4cm、高さが 5cm の円柱の表面積を求めなさい。



解 側面積は、$5 \times (2\pi \times 4) = 40\pi$　底面積は、$\pi \times 4^2 = 16\pi$
したがって、表面積は $40\pi + 16\pi \times 2 = 72\pi$　答え $72\pi \mathrm{cm}^2$

☑ 半径 r の球の体積 V、表面積 S を求める式は、それぞれ次のように表される。

$V = \frac{4}{3}\pi r^3$、　$S = 4\pi r^2$

例 半径 2cm の球の体積と表面積を求めなさい。

解（体積）$= \frac{4}{3}\pi \times 2^3 = \frac{32}{3}\pi$　$\frac{32}{3}\pi \mathrm{cm}^3$、（表面積）$= 4\pi \times 2^2 = 16\pi$　$16\pi \mathrm{cm}^2$

問題

$\boxed{1}$ 次の各問に答えなさい。

(1) 底面の半径が 2cm で、高さが 12cm の円柱の体積を求めなさい。

(2) 底面の半径が 2cm で、高さが 12cm の円錐の体積を求めなさい。

(3) 底面の半径が 3cm、高さが 8cm の円柱の表面積を求めなさい。

(4) 半径 3cm の球の体積と表面積を求めなさい。

解答・解説

$\boxed{1}$

(1) 底面積は、$2 \times 2 \times \pi = 4\pi$　　よって、$4\pi \times 12 = 48\pi$　　答え $48\pi \mathrm{cm}^3$

(2) 底面積は、$2 \times 2 \times \pi = 4\pi$　　よって、$\frac{1}{3} \times 4\pi \times 12 = 16\pi$　　答え $16\pi \mathrm{cm}^3$

(3) 側面積は、$8 \times (2\pi \times 3) = 48\pi$　底面積は、$\pi \times 3^2 = 9\pi$
したがって、表面積は $48\pi + 9\pi \times 2 = 66\pi$　答え $66\pi \mathrm{cm}^2$

(4)（体積）$= \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi$　$36\pi \mathrm{cm}^3$、（表面積）$= 4\pi \times 3^2 = 36\pi$　$36\pi \mathrm{cm}^2$

中学１年数学　７章 空間図形 ３節　立体の体積と表面積

実施日　　／

【問題演習 173】

______年______組______番 氏名____________________________

9　次の各問に答えなさい。

(1)　底面の半径が 5cm、高さが 10cm の円柱の表面積を求めよ。

cm^2

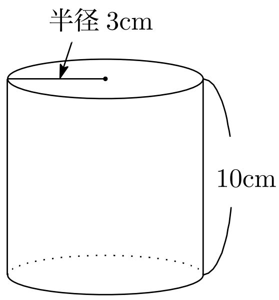
(2)　底面の半径が 3cm、母線の長さが 4cm の円錐の表面積を求めよ。

cm^2

10　柱体の体積を V、底面積を S、高さを h とするとき、V を求める公式を書きなさい。

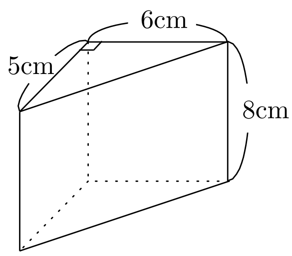
11　次の立体の体積を求めなさい。

(1)



cm^3

(2)

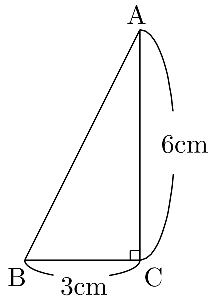


cm^3

12　錐体の体積を V、底面積を S、高さを h とするとき、V を求める公式を書きなさい。

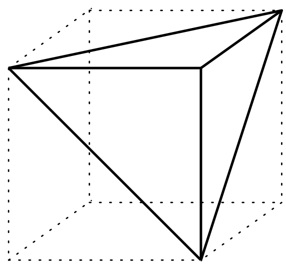
13　次の立体の体積を求めなさい。

(1)　図の直角三角形 ABC を、辺 AC を軸として回転させてできる立体



cm^3

(2)　図のように１辺が 6cm の立方体の一部を切り取ってできた立体



cm^3

14　半径 6cm の球の体積と表面積を求めなさい。

体積

cm^3

表面積

cm^2

中学 1 年数学　7 章 空間図形　解答

＿＿年＿＿組＿＿番 氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

1

(1) ㋐平面

(2) ㋑四面体

(3) ㋒正方形, ㋓合同, ㋔長方形

(4) ㋕へこみ, ㋖合同, ㋗正多角形,
㋘頂点, ㋙面（または辺）

(5) ㋚正四面体, ㋛正六面体, ㋜正八面体,
㋝正十二面体, ㋞正二十面体

(6) ㋟3

(7) 正四角柱（または六面体、直方体）

(6)(7) の解き方・考え方

(6) 正四面体、正八面体、正二十面体の 3 種類。ちなみに、正六面体は正方形、正十二面体は正五角形。

(7) 2 つの底面は合同で、1 辺が正三角形の 1 辺の半分の長さの正方形。高さは、正方形 AEFC の対角線 AF の半分の長さになる（つまり、高さは正方形の 1 辺の長さより長いので、正四角柱となる）。

2

(1) 面 BFGC, 面 AEHD
(2) 面 EFGH, 面 CGHD
(3) 辺 CG, 辺 DH, 辺 EH, 辺 FG
(4) 辺 AE, 辺 BF, 辺 CG, 辺 DH
(5) 面 ABCD, 面 BFGC, 面 FGHE, 面 EHDA

3

(1) 面 EFGH
(2) 辺 BF, 辺 DH
(3) 辺 BF, 辺 BE, 辺 CD, 辺 CG
(4) 辺 CD, 辺 CG, 辺 GH, 辺 GF, 辺 DH
(5) 正三角形

(3)(5) の解き方・考え方

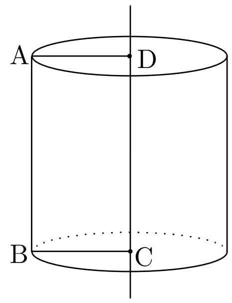
(3) 辺 BC は面 AEFB に垂直だから、B を通る平面 AEFB 上のすべての直線と垂直に交わる。

(5) 立方体の 6 つの面はすべて合同な正方形で、△BDE の 3 つの辺はこの正方形の対角線だから、長さはすべて等しい。

4

(1) 円柱　(2) 側面　(3) 母線

(4)



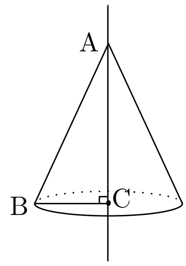
(1) の解き方・考え方

(1) 辺 AD は点 D を中心とする半径 AD の円 (上底)、辺 BC は点 C を中心とする半径 BC の円 (下底) をえがくので、辺 AB を高さとする円柱となる。

5

(1) 円錐　(2) 側面　(3) 母線

(4)



6

(1) 270°　(2) 180°

(1) の解き方・考え方

(1) 円錐の底面の円周は

$2 \times \pi \times 3 = 6\pi$ (cm) $\cdots$ ①

側面の展開図の半径は 4cm で、中心角を $x°$ とすると

$2 \times \pi \times 4 \times \dfrac{x}{360} \cdots$ ②

①②の長さは等しいから

$2 \times \pi \times 4 \times \dfrac{x}{360} = 6\pi$

$x = 270$

7

(1) ㋐投影図

(2) ㋑平面図, ㋒立面図

(3) ㋓見取, ㋔展開, ㋕投影

(4) ㋖円柱, ㋗正四角錐

8 正四角柱、円柱

9

(1) $150\pi \mathrm{cm}^2$　(2) $21\pi \mathrm{cm}^2$

10 V=Sh

11

(1) $90\pi \mathrm{cm}^3$　(2) $120\mathrm{cm}^3$

12 $\mathrm{V}=\frac{1}{3}\mathrm{Sh}$

13

(1) $18\pi \mathrm{cm}^3$　(2) $36\mathrm{cm}^3$

(1)(2) の解き方・考え方

(1) 底面は半径 3cm、高さ 6cm の円錐ができる。

$$3 \times 3 \times \pi \times 6 \times \frac{1}{3} = 18\pi\ (\mathrm{cm}^3)$$

(2) 底面が直角二等辺三角形で高さが 6cm の三角錐となるので

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times 6 \times \frac{1}{3} = 36\ (\mathrm{cm}^3)$$

14 (体積) $288\pi \mathrm{cm}^3$, (表面積) $144\pi \mathrm{cm}^2$