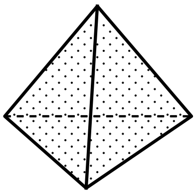
第２章　空間図形　要綱

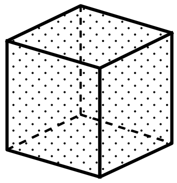
1　いろいろな立体

平面で囲まれた立体を **多面体** という。

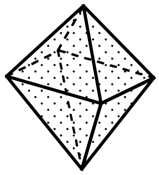
すべての面が合同な正多角形で，どの頂点にも同じ数の面が集まるへこみのない多面体を **正多面体** という。次の５種類の立体は，どれも正多面体である。



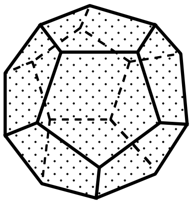
正四面体



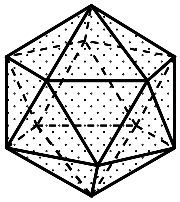
正六面体（立方体）



正八面体



正十二面体



正二十面体

2　空間における平面と直線

平面の決定

同じ直線上にない３点を含む平面はただ１つある。

2 直線の位置関係

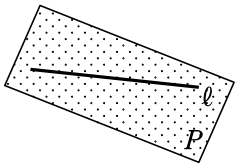
空間においても，１つの平面上にある異なる２直線は，１点で交わるか平行である。

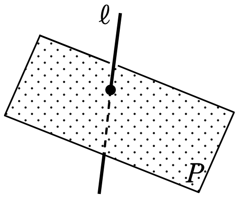
平行ではなく交わることもない２直線を **ねじれの位置** にあるという。

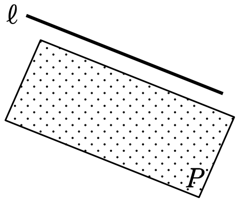
直線と平面の位置関係

空間における直線 ℓ と平面 P の位置関係には，次の３つの場合がある。

[1]　ℓ が P に含まれる　[2]　１点で交わる　[3]　交わらない

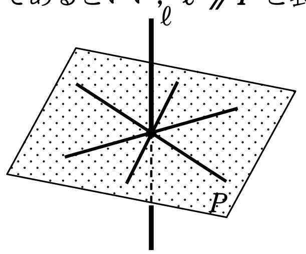






直線 ℓ と平面 P が交わらないとき，ℓ と P は **平行** であるといい，$\ell \parallel P$ と表す。

直線 ℓ が，平面 P と ℓ との交点を通る
P 上のすべての直線と垂直であるとき，
ℓ と P は **垂直** であるといい，$\ell \perp P$ と表す。
また，ℓ を P の **垂線** という。



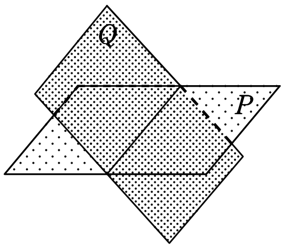
平面に垂直な直線

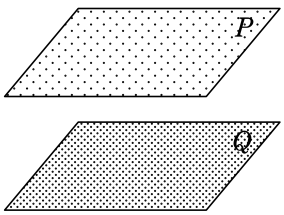
平面 P と直線 ℓ が点 O で交わるとき，ℓ が O を
通る P 上の 2 直線に垂直ならば，直線 ℓ と平面 P は垂直である。

2 平面の位置関係

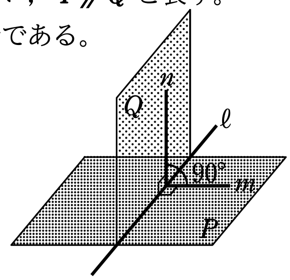
異なる 2 平面 P，Q の位置関係には，次の 2 つの場合がある。

[1]　交わる　　　　　　　　　[2]　交わらない





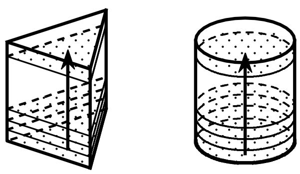
2 平面 P，Q が交わらないとき，P と Q は **平行** であるといい，$P \parallel Q$ と表す。
平行な 2 平面に 1 つの平面が交わるとき，2 本の交線は平行である。
2 つの平面 P，Q と，その交線 ℓ を考える。
ℓ に垂直な P，Q 上の交わる 2 直線 m，n に
ついて，$m \perp n$ のとき，P と Q は **垂直** であるといい，
$P \perp Q$ と表す。



3　立体のいろいろな見方

面が動いてできる立体

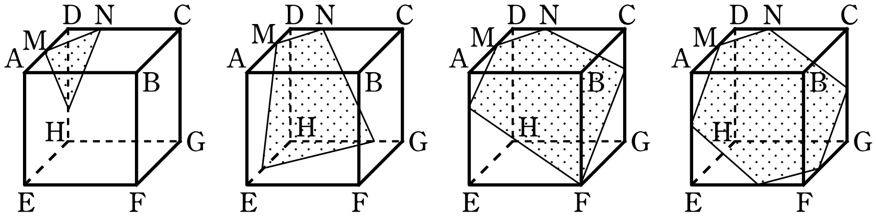
合同な多角形や円をたくさん作って重ねると，
角柱や円柱ができる。
また，角柱や円柱は，底面がそれと垂直な方向に
動いてできた立体と考えることもできる。
動いた距離が立体の高さである。



1 つの平面図形を，その平面上の直線 ℓ の周りに 1 回転させてできる立体を **回転体** といい，ℓ を **回転の軸** という。

立体の切断

立体を１つの平面で切断すると，切り口にはいろいろな図形が現れる。



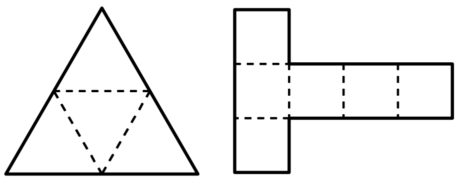
切り口は三角形　　切り口は四角形　　切り口は五角形　　切り口は六角形

投影図

立体を正面から見た図を **立面図** (**りつめんず**)，真上から見た図を **平面図** (**へいめんず**) といい，立面図と平面図をまとめて，下の右の図のように表したものを **投影図** (**とうえいず**) という。

展開図

多面体を，その辺にそって切り開いて平面上に広げると，多面体の展開図が得られる。たとえば，右の図は，正四面体と立方体の展開図の例である。



4　立体の表面積と体積

表面積

立体の，すべての面の面積の和を **表面積**
　　　　１つの底面の面積を　　　**底面積**
　　　　側面全体の面積を　　　　**側面積**

という。

角柱の体積

底面積が S，高さが h である角柱の体積を V とすると　　$V=Sh$

円柱の体積

底面の半径が r，高さが h である円柱の体積を V とすると　　$V=\pi r^2 h$

角錐の体積

底面積が S，高さが h である角錐の体積を V とすると　　$V=\frac{1}{3}Sh$

円錐の体積

底面の半径が r，高さが h である円錐の体積を V とすると　　$V=\frac{1}{3}\pi r^2 h$

球の表面積と体積

半径が r の球の表面積を S，体積を V とすると　　$S=4\pi r^2$，$V=\frac{4}{3}\pi r^3$

第２章　空間図形　例題

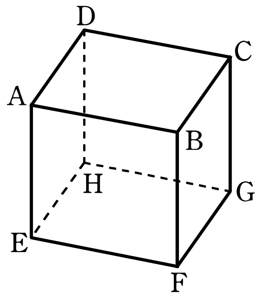
1 ★

次の表の立体について，頂点の数，面の数，辺の数を調べなさい。

	三角柱	四角柱	正四面体	正八面体	正十二面体
頂点の数					
面の数					
辺の数					

2 ★

右の図の立方体について，次の問いに答えなさい。



(1)　辺 AD と平行な辺をすべて答えなさい。

(2)　辺 EF とねじれの位置にある辺をすべて答えなさい。

(3)　辺 BF と垂直な面をすべて答えなさい。

(4)　平面 BFHD と平行な辺をすべて答えなさい。

(5)　この立方体に，平行な位置関係にある面は何組あるか答えなさい。

(6)　平面 ABGH と垂直な面をすべて答えなさい。

3 ★★

空間内の異なる２つの直線 ℓ ，m と異なる２つの平面 P，Q について，次の中から正しいものをすべて選びなさい。

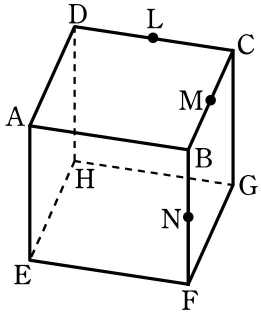
①　$\ell \perp P$，$\ell \parallel Q$ のとき，$P \perp Q$ である。

②　$\ell \parallel P$，$\ell \parallel Q$ のとき，$P \parallel Q$ である。

③　$\ell \parallel P$，$m \parallel Q$，$P \perp Q$ のとき，$\ell \parallel m$ である。

4 ★★

右の図の立方体において，点 L，M，N はそれぞれ辺 CD，BC，BF の中点である。この立方体を次の３点を通る平面で切るとき，その切り口はどのような図形になるか答えなさい。



(1)　A，C，F を通る平面

(2)　M，N，D を通る平面

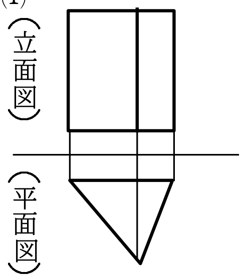
(3)　L，M，N を通る平面

5 ★★

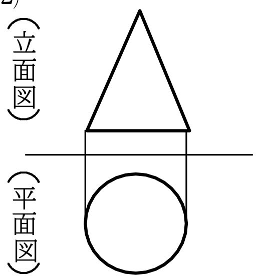
右の投影図は，下の ①～⑦ のいずれかの立体の投影図である。それぞれどの投影図かを番号で答えなさい。

① 円柱　② 球　③ 円錐
④ 四角柱　⑤ 四角錐
⑥ 三角柱　⑦ 三角錐

(1)



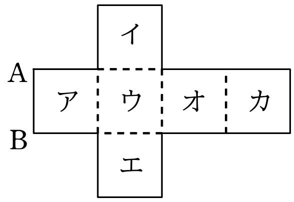
(2)



6 ★★

右の図は，立方体の展開図である。この展開図を組み立ててできる立方体について，次のような面をすべて答えなさい。

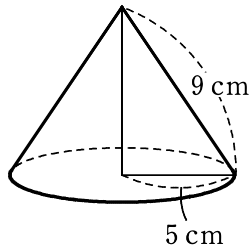
(1) 面アと平行になる面
(2) 面ウと垂直になる面
(3) 辺 AB と平行になる面
(4) 辺 AB と垂直になる面



7 ★

底面の半径が 5 cm，母線の長さが 9 cm である円錐について，次の問いに答えなさい。

(1) 表面積を求めなさい。
(2) この円錐の展開図について，側面となる扇形の中心角の大きさを求めなさい。



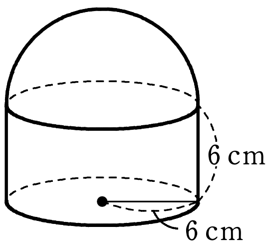
8 ★

半径が 2 cm である球の表面積と体積を求めなさい。

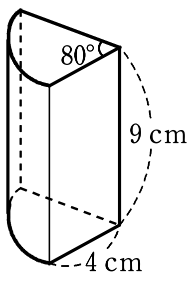
9 ★★

右の図の立体の表面積と体積を求めなさい。
(1) は円柱と半球を組み合わせた立体，(2) は円柱の一部で，底面が扇形の立体である。

(1)



(2)



第２章　空間図形　例題演習

1

次の問いに答えなさい。

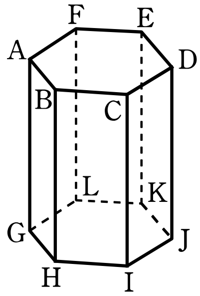
(1)　次の表の空欄をうめなさい。

	直方体	五角柱	四角錐	四面体	正二十面体
頂点の数					
面の数					
辺の数					

(2)　上の表の各立体について，頂点の数を v，面の数を f，辺の数を e とする。v，f，e の間に成り立つ関係を予想し，それを式で表しなさい。

2

右の図の正六角柱の辺や面について，次の問いに答えなさい。



(1)　辺 AB と平行な辺をすべて答えなさい。

(2)　辺 BC とねじれの位置にある辺をすべて答えなさい。

(3)　面 ABCDEF と垂直な辺は何本あるか答えなさい。

(4)　平面 ABJK と平行な辺をすべて答えなさい。

(5)　この正六角柱に，平行な位置関係にある面は何組あるか答えなさい。

(6)　面 BCIH と垂直な面をすべて答えなさい。

3

空間内の直線 ℓ，m，n や，平面 P，Q，R について，次の記述が正しいときは ○，正しくないときは × で答えなさい。

(1)　$P\perp Q$，$Q\perp R$ のとき，$P /\!/ R$ である。

(2)　$P\perp Q$，$Q /\!/ R$ のとき，$P\perp R$ である。

(3)　$\ell\perp m$，$P /\!/ \ell$ のとき，$P\perp m$ である。

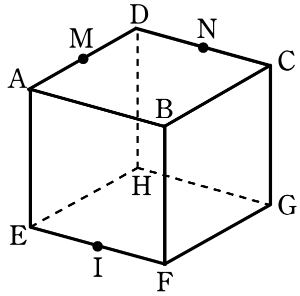
(4)　$P /\!/ \ell$，$Q /\!/ \ell$ のとき，$P /\!/ Q$ である。

(5)　$P\perp \ell$，$Q /\!/ \ell$ のとき，$P\perp Q$ である。

(6)　$\ell\perp m$，$m\perp n$ のとき，$\ell /\!/ n$ である。

4

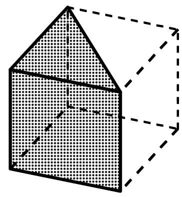
立方体ABCDEFGHの辺AD，CD，EFの中点をそれぞれM，N，Iとする。
この立方体を，次のような平面で切るとき，その切り口は何角形になるか答えなさい。

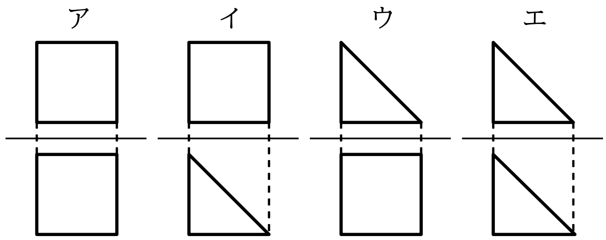


(1)　3点M，N，Hを通る平面
(2)　3点M，N，Eを通る平面
(3)　3点M，N，Iを通る平面
(4)　3点M，N，Fを通る平面

5

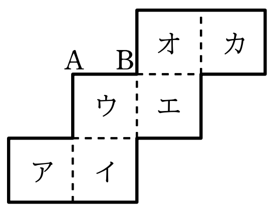
右の図の立体は，立方体から三角柱を切り取ったものです。
この立体の投影図として，できないものを記号で選び，答えなさい。





6

右の図は，立方体の展開図である。この展開図を組み立ててできる立方体について，次のような面をすべて答えなさい。



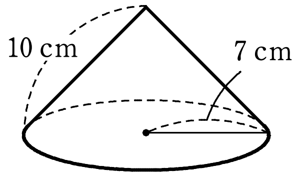
(1)　面アと平行になる面
(2)　面ウと垂直になる面
(3)　辺ABと平行になる面

7

底面の半径が 7 cm で，母線の長さが 10 cm の円錐がある。

(1)　この円錐の表面積を求めなさい。

(2)　側面となる扇形の中心角を求めなさい。



8

次のような球の表面積と体積を求めなさい。

(1)　半径が 4 cm

(2)　半径が 3 cm

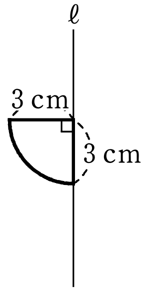
(3)　直径が 2 cm

(4)　直径が 12 cm

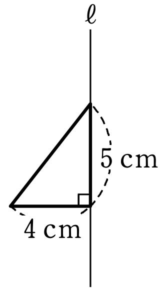
9

右の図形を，直線 ℓ を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

(1)



(2)



第２章　空間図形　レベルA

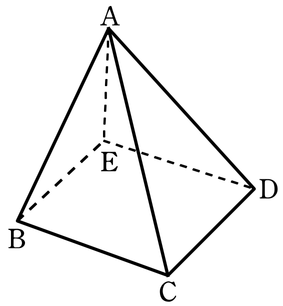
$\boxed{1}$

右の図の四角錐の頂点について，次のような平面はいくつあるか答えなさい。

(1)　2 点 A，B と，A，B 以外の頂点を含む平面

(2)　3 点 A，C，E を含む平面

(3)　4 点 A，C，D，E を含む平面



$\boxed{2}$

次の $\boxed{\quad}$ にあてはまる数または文字を記入しなさい。

正多面体は全部で ア$\boxed{\quad}$ 種類である。その中で，正十二面体はどの面も合同な イ$\boxed{\quad}$ 角形であり，どの頂点にも ウ$\boxed{\quad}$ 個ずつの面が集まっている。

また，頂点の数は全部で エ$\boxed{\quad}$ 個あり，辺の数は全部で オ$\boxed{\quad}$ 本である。

$\boxed{3}$

空間内に異なる 2 直線 ℓ，m，平面 P があります。次の (1) ～ (3) は，下線部分がつねに正しいとはいえません。ほかにどのような状況が考えられるか説明しなさい。

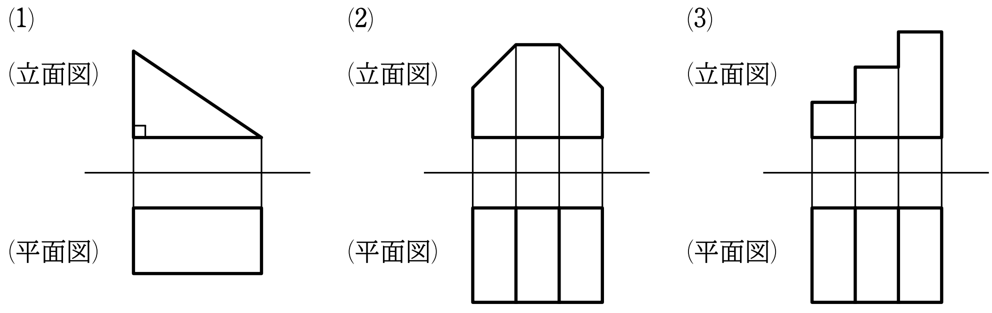
(1)　ℓ，m がともに P にふくまれるとき，ℓ と m は交わる。

(2)　$\ell /\!/ P$ で，ℓ と m が交わるとき，m と P は１点で交わる。

(3)　$\ell /\!/ P$，$m /\!/ P$ のとき，$\ell /\!/ m$ である。

$\boxed{4}$

次の図は，多面体の投影図である。この投影図で表される立体は何面体か答えなさい。
ただし，(3) の各面は，底面に垂直または平行である。



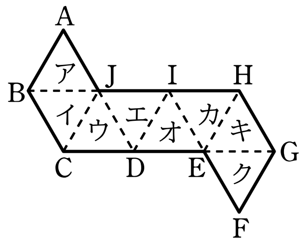
5

右の図は，正八面体の展開図である。この展開図を組み立ててできる正八面体について，次の問いに答えなさい。

(1)　辺 CD に重なる辺はどれか答えなさい。

(2)　点 A に集まるすべての面を答えなさい。

(3)　面イと平行になる面はどれか答えなさい。



6

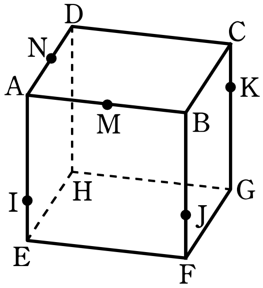
立方体 ABCDEFGH の辺 AB，AD の中点をそれぞれ M，N とする。
また，右の図のような位置に点 I，J，K をとる。ただし，BJ＞FJ とする。この立方体を，次のような平面で切るとき，その切り口は何角形になるか答えなさい。

(1)　3 点 F，H，I を通る平面

(2)　3 点 M，N，H を通る平面

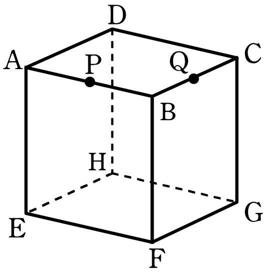
(3)　3 点 M，N，K を通る平面

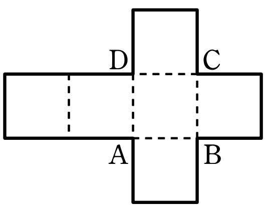
(4)　3 点 M，N，J を通る平面



7

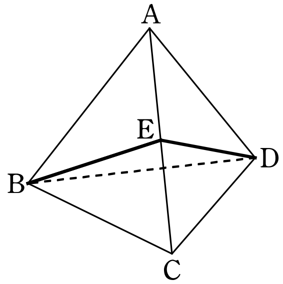
次の図のような立方体と，その展開図がある。辺 AB，BC の中点をそれぞれ P，Q とし，この 2 点と点 E を通る平面で立方体を切ったときにできる切り口の線のようすを，展開図にかき入れなさい。

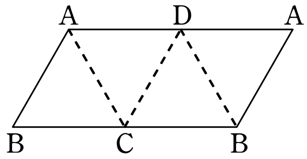




8

右の図のような正四面体ABCDと，その展開図がある。正四面体の頂点Bから，辺ACを通って点Dまで図のようにひもをかけるとき，ひもの長さが最も短くなるような点Eの位置を，展開図にかき入れなさい。





9

右の図1のように，立方体の頂点を結んで3本の線がかき込まれている。
図2は，この立方体の展開図である。
図1にかき込まれている残りの1本の線を，図2の中にかき込みなさい。

図1

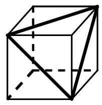
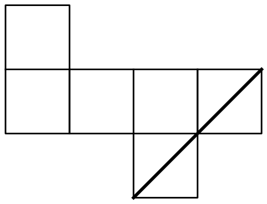


図2

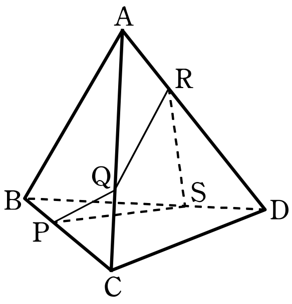


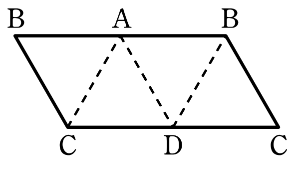
10

1辺の長さが2cmの正四面体ABCDがある。右の図のように，辺BC，CA，AD，DB上の点P，Q，R，Sを線分で結ぶ。

(1) 点P，Q，R，Sが各辺BC，CA，AD，DBをそれぞれ1：2に分けているとき，右下の展開図にそれらの線分をかき入れなさい。P，Q，R，Sもかくこと。

(2) 4つの線分の長さの和が最小になるのはどのようなときか答えなさい。また，その最小の値を求めなさい。



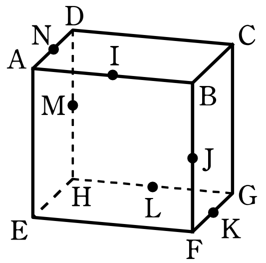


11

1辺の長さが4 cmの立方体ABCDEFGHがあり，辺AB，BF，FG，HG，DH，ADの中点をそれぞれI，J，K，L，M，Nとする。

(1) I，J，K，L，M，Nを通る平面で立方体を切るとき，頂点Cを含む立体の体積を求めなさい。

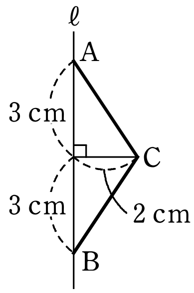
(2) 六角錐C−IJKLMNの体積を求めなさい。



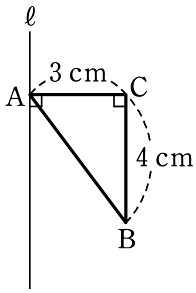
12

次の図のような△ABCを，直線ℓを軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

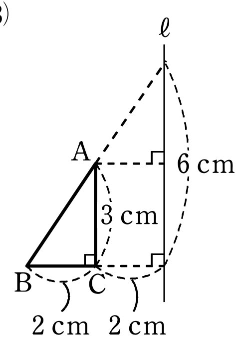
(1)



(2)

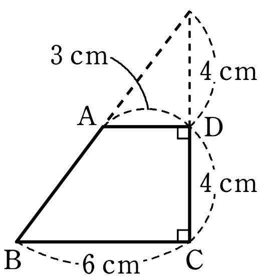


(3)



13

右の図の四角形ABCDは，AD∥BC，AD＝3 cm，BC＝6 cm，DC＝4 cmの台形である。この台形を，辺CDを軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

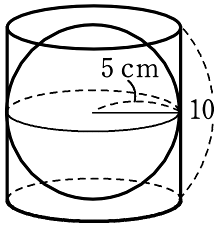


14

図のように，底面の直径と高さがともに 10 cm の円柱に，半径 5 cm の球がちょうど入っている。

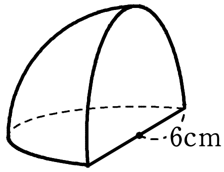
(1) 球と円柱の体積の比を求めなさい。

(2) 球と円柱の表面積の比を求めなさい。



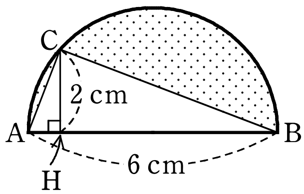
15

右の図は，半径 6 cm の球を，中心を通る平面で 4 等分してできた立体のうちの 1 つである。
この立体の表面積と体積を求めなさい。



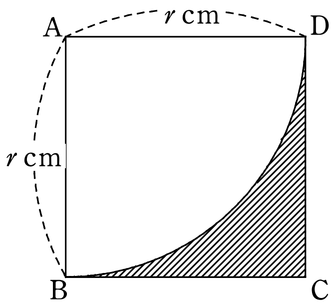
16

右の図のように，直径 AB が 6 cm の半円の周上に点 C をとり，C から AB に垂線 CH を引く。CH＝2 cm のとき，図の影をつけた部分を直線 AB を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。



17 [宮城県]

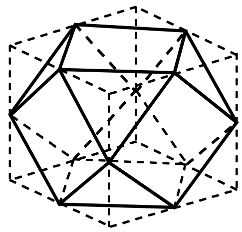
右の図のような，1 辺の長さが r cm の正方形 ABCD があります。中心角が 90° のおうぎ形 ABD の $\overset{\frown}{DB}$ と正方形の 2 辺 BC，CD とで囲まれた図の斜線部分を，直線 AB を軸として回転させてできる立体の体積を，r を用いた式で表しなさい。
ただし，円周率を π とします。



第２章　空間図形　レベルB

1

右の図のように，立方体の各辺の中点を通る平面で８つのかどを切り取って立体を作る。



(1)　切り口は，それぞれどのような図形になるか。

(2)　全体の面の数，辺の数，頂点の数を，それぞれ求めなさい。

2

右の図のようなサッカーボールを，正五角形 12 枚，正六角形 20 枚の皮からできている多面体と考えて，辺の数と頂点の数を求めなさい。

3

空間における直線 ℓ，m，n と平面 P，Q，R について，次の ①～⑦ の中でいつも正しいといえるものを選びなさい。

①　３つの点を含む平面はただ１つである。

②　$\ell /\!/ P$ かつ $m /\!/ P$ ならば，$\ell /\!/ m$ である。

③　$\ell /\!/ P$ かつ $m \perp P$ ならば，ℓ と平行で m と垂直な直線がある。

④　$\ell \perp P$ かつ $\ell \perp Q$ ならば，$P /\!/ Q$ である。

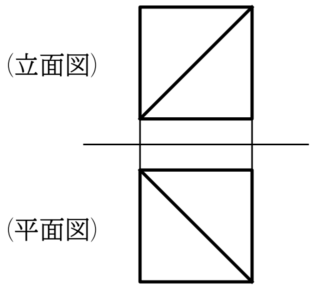
⑤　ℓ，m が P に含まれ，$\ell \perp n$ かつ $m \perp n$ ならば，$n \perp P$ である。

⑥　P，Q の交線を ℓ とし，$\ell \perp R$ ならば，$P \perp R$ である。

⑦　四角錐において，頂点を共有しない２つの線分はすべてねじれの位置にある。

4

右の図は，立方体を１つの平面で切ってできた立体の投影図である。この立体の見取図をかきなさい。



5

ある円筒があり，その底面の直径を AC，高さを AB とする。

(1)　図 1 のように，この円筒に，点 A から点 B まで，円筒の表面にそって，1 回転して最短で結ぶ線 R をかき入れた。
図 2 は，この円筒を母線 AB にそって切り，外側を表にして開いた展開図である。このときの線 R を図 2 に実線でかき入れなさい。

図 1

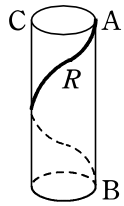
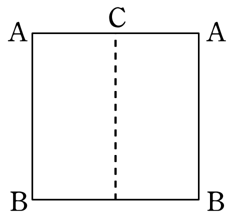


図 2



(2)　図 3 のように，この円筒に，点 C から点 B まで，円筒の表面にそって，最短で結ぶ線 S をかき入れた。この円筒を線 S にそって切り，外側を表にして開いたときの展開図を，図 4 に実線でかき入れなさい。

図 3

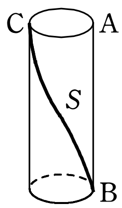
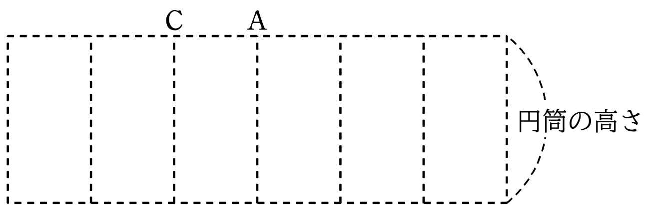
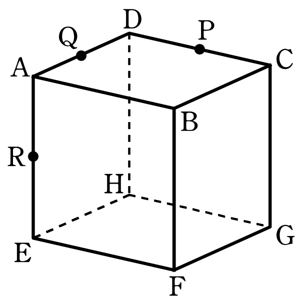


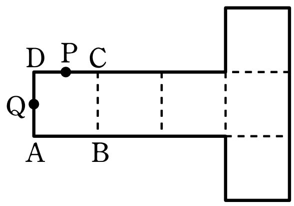
図 4



6

右の図のような立方体と，その展開図がある。辺 CD，AD，AE の中点をそれぞれ P，Q，R とし，この 3 点を通る平面で立方体を切ったときにできる切り口の線のようすを，展開図にかき入れなさい。



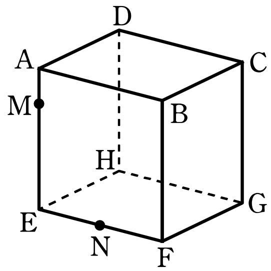


□7

右の図のような１辺の長さが４cm の立方体がある。
辺 AE 上にあり，AM＝1 cm となる点を M，辺 EF の中点を N とする。点 P は秒速１cm で点 E を出発し，立方体の辺上を点 H を通って点 G まで動く。
立方体を，３点 M，N，P を含む平面で切るとき，切り口の図形の変化を右の表に示した。

(1) アにあてはまる図形は何角形か答えなさい。

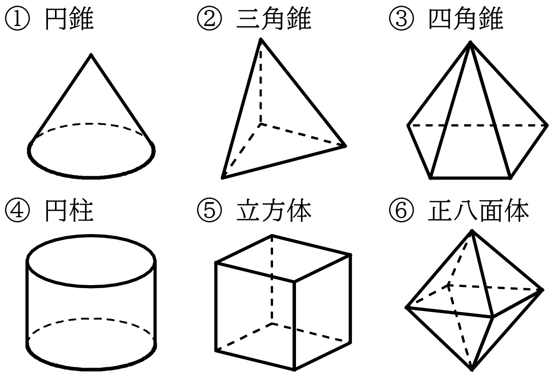
(2) イにあてはまる図形は２種類ある。何角形かすべて答えなさい。



出発後の時間 (t 秒)	切り口
$0<t\leqq 4$	ア
$4<t\leqq 8$	イ

□8

異なる立体 A，B，C，D，E，F は，右の図の立体 ①，②，③，④，⑤，⑥ のいずれかである。
立体 A，B，C，D，E，F の切り口に関する次の５つの事柄から，立体 A，B，C，D，E，F が ①，②，③，④，⑤，⑥ のどの立体であるか答えなさい。



【切り口に関する事柄】

[1] 立体 A をある平面で切断すると，その切り口は円になった。

[2] 立体 B をある平面で切断すると，その切り口は四角形になった。

[3] 立体 B，C，D をある平面で切断すると，その切り口は三角形になった。

[4] 立体 A，F をどの平面で切断しても，その切り口は六角形にはならなかった。

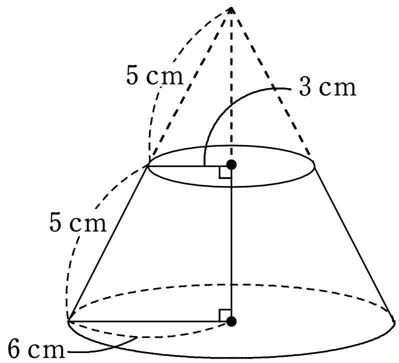
[5] 立体 D，F をある平面で切断すると，その切り口は五角形になった。

9 ［熊本マリスト学園］

右の図は，大きな円錐から小さな円錐を切り取ったものです。次の各問いに答えなさい。ただし，円周率は π とします。

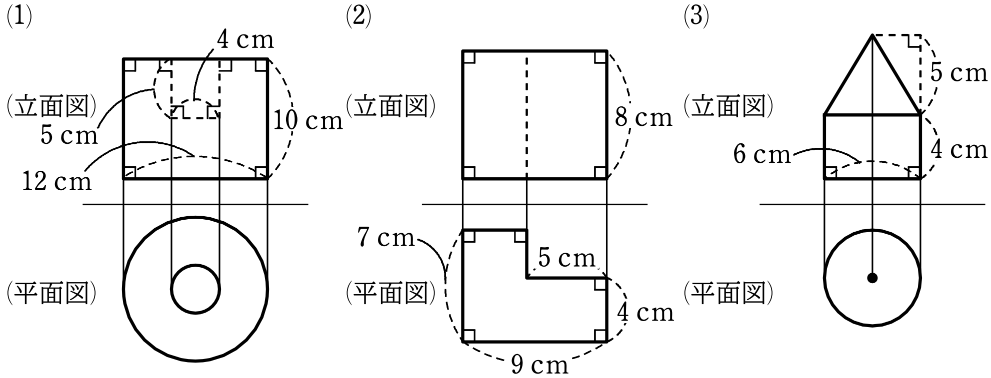
(1)　切り取った円錐の側面積を求めなさい。

(2)　この立体の側面積を求めなさい。



10

次の投影図で表される立体の体積を求めなさい。



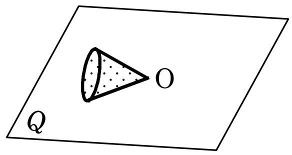
11

底面の半径が 3 cm の円錐を，右の図のように平面 Q 上に置く。この円錐を，頂点 O を固定し，Q 上をすべることなく転がすと，ちょうど 6 回転したところでもとの位置に戻ってきた。

(1)　円錐の底面の円が Q 上にえがいた曲線の長さを求めなさい。

(2)　円錐の側面が Q 上にえがいた図形の面積を求めなさい。

(3)　円錐の表面積を求めなさい。

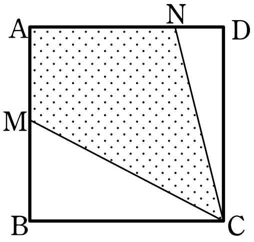


12

1辺の長さが4 cm の正方形 ABCD があり，点 M は辺 AB の中点で，点 N は辺 AD 上にあって AN＝3 cm であるとする。四角形 AMCN を辺 AD を軸として1回転させてできる立体を F，四角形 AMCN を辺 BC を軸として1回転させてできる立体を G とする。

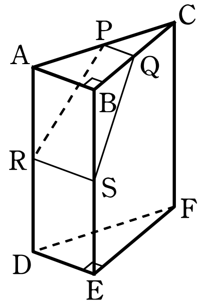
(1)　F の体積を求めなさい。

(2)　(F の体積)：(G の体積) を最も簡単な整数の比で表しなさい。



13

右の図は，∠ABC＝∠DEF＝90° の2つの直角三角形 ABC，DEF を底面とする三角柱で，点 P，Q，R，S はそれぞれ辺 AC，BC，AD，BE の中点である。このとき，PQ∥AB であり，AB：PQ＝2：1 である。
AB＝2 cm，BC＝4 cm，BE＝6 cm のとき，P，Q，C，R，S，D，E，F を頂点とする立体の体積を求めなさい。

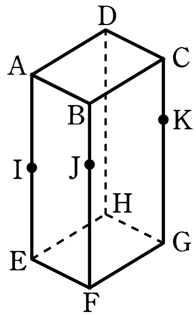


14

AB＝2 cm，AD＝3 cm，AE＝6 cm の直方体 ABCDEFGH がある。辺 AE の中点を I とし，辺 BF と辺 CG を3等分した点のうち，点 B，C に近い方をそれぞれ J，K とする。

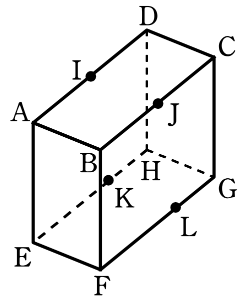
(1)　線分 IJ とねじれの位置にある辺はどれか答えなさい。

(2)　3点 I，J，K を通る平面で直方体を切ったとき，小さい方の立体の体積を求めなさい。



15

AB＝6 cm，AD＝12 cm，AE＝10 cm の直方体 ABCDEFGH がある。右の図で，点 I，J はそれぞれ辺 AD，BC の中点で，点 K，L はそれぞれ辺 EH，FG 上の点で，EK＝2KH，FL＝2LG である。このとき，A，B，J，I，K，L，G，H を頂点とする立体の体積は，もとの直方体の体積の何倍であるか答えなさい。

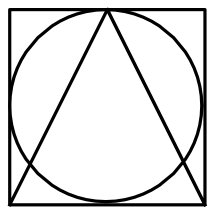


16

右の図は，底面の直径と高さが等しい円柱にちょうど入っている円錐と球を真横から見た図である。

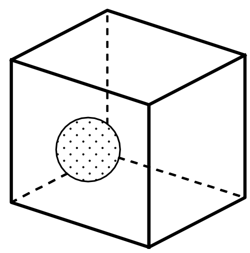
(1)　円柱の体積が $216\pi\ \mathrm{cm}^3$ のとき，円錐と球の体積を求めなさい。

(2)　円柱の表面積が $144\pi\ \mathrm{cm}^2$ のとき，球の表面積を求めなさい。



17

1 辺の長さが 5 cm の立方体の内部を，半径 1 cm の球が動き回る。このとき，立方体の内部で球が動き回ることのできる部分の体積を求めなさい。



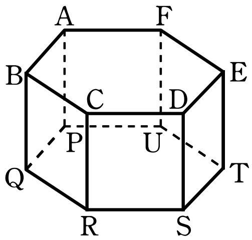
1

(1)　各面が正方形である正多面体を作ると，立方体ができるが，これ以外にない理由を説明しなさい。

(2)　各面が正五角形である正多面体を作ると，正十二面体ができるが，これ以外にない理由を説明しなさい。

2

右の図のような，すべての辺の長さが等しい正六角柱 ABCDEF－PQRSTU について，次の問いに答えなさい。



(1)　2 直線 AR，ES は，どのような位置関係にあるか答えなさい。

(2)　この正六角柱の底面 ABCDEF 上にある 1 つの頂点と，底面 PQRSTU 上にある 1 つの頂点を結んだ直線のうち，頂点 A を通る直線と頂点 R を通る直線を除いたものについて考える。

①　このような直線は全部で何本あるか求めなさい。

②　このような直線のうち，直線 AR と交わるものの本数を求めなさい。

③　このような直線のうち，直線 AR とねじれの位置にあるものの本数を求めなさい。

3

次の図は，正八面体の見取図と展開図である。

図 1

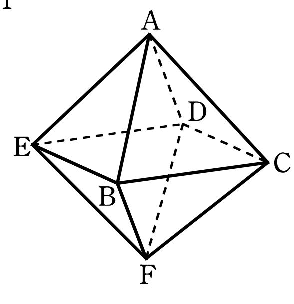
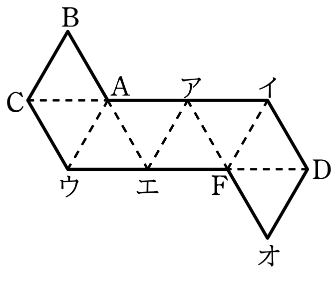


図 2

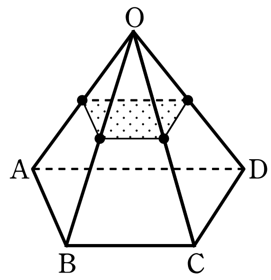


(1)　図 1 の正八面体を切り開いて，図 2 の展開図をつくったとき，図 1 の頂点 E にあたる点をア～オからすべて選びなさい。

(2)　図 1 において，辺 AB，AC の中点をそれぞれ M，N とする。正八面体を 3 点 E，M，N を通る平面で切ったとき，切り口は四角形 MNDE になる。その切り口の線のようすを，図 2 の展開図にかき入れなさい。

4

ある多面体において，1つの頂点Oに対し，この頂点に集まる辺OA，OB，OC，……の中点が，すべて1つの平面上にある場合を考える。この平面で多面体を切断し，頂点Oを含む角錐を取り除く操作を「頂点Oの角(かど)を切り落とす」とよぶことにする。
さらに，多面体のすべての頂点に対し，同様に角を切り落とすことができるとき，この操作を「多面体の角を切り落とす」とよぶことにする。

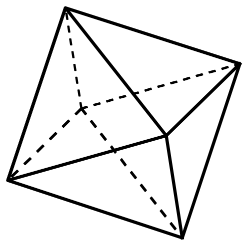


(1) 正四面体の角を切り落としたときにできる多面体の名称を答えなさい。

(2) 立方体の角を切り落としたときにできる多面体において，ある1つの辺とねじれの位置にある辺の数を求めなさい。

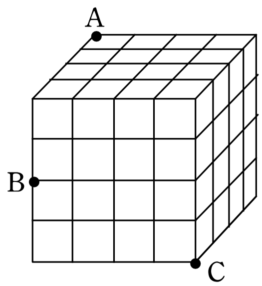
5

正八面体をある面を下にして平らな台の上におくとき，その平面図をかきなさい。



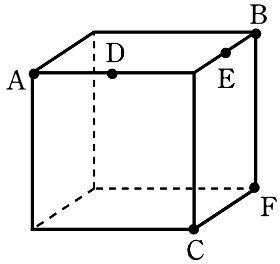
6

右の図のように，同じ大きさの小さい立方体64個を積み上げて，大きい立方体を作る。3点A，B，Cを通る平面で大きい立方体を切断したとき，小さい立方体64個のうち，切断されないものは何個あるか答えなさい。



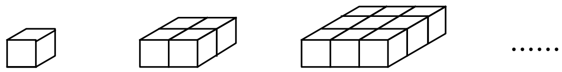
7

右の図のような立方体を 3 点 A，B，C を通る平面と 3 点 D，E，F を通る平面で切るとき，2 つの平面の交線のうち，立方体の内部にある部分を右の図にかき入れなさい。
ただし，A，B，C，F は立方体の頂点，D，E は立方体の辺の中点である。



8 [福井県]

下の図のように，1 辺の長さが 1 cm の立方体をすき間なく並べて，n 番目は底面が 1 辺 n cm の正方形となるように立体を作っていく。このとき，次の問いに答えよ。



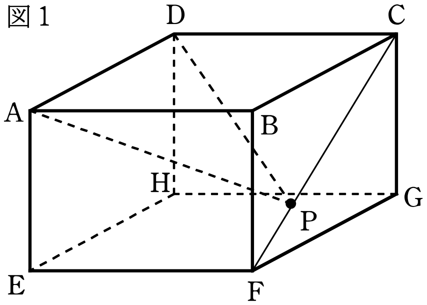
(1) 4 番目の立体の表面積を求めよ。

(2) n 番目の立体の表面積を n を用いて表せ。

9 [東京都]

右の図 1 に示した立体 ABCD−EFGH は，AB＝AD＝8 cm，AE＝6 cm の直方体である。
頂点 C と頂点 F を結び，線分 CF 上にある点を P とする。
頂点 A と点 P，頂点 D と点 P をそれぞれ結ぶ。
次の各問に答えよ。

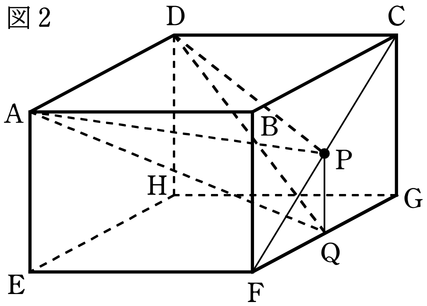
図 1



(1) 点 P が頂点 F に一致するとき，△APD の内角である ∠DAP の大きさは何度か。

(2) 右の図 2 は，図 1 において，点 P が線分 CF の中点となるとき，点 P から辺 FG に引いた垂線と，辺 FG との交点を Q とし，頂点 A と点 Q，頂点 D と点 Q をそれぞれ結んだ場合を表している。
立体 P−AQD の体積は何 cm^3 か。

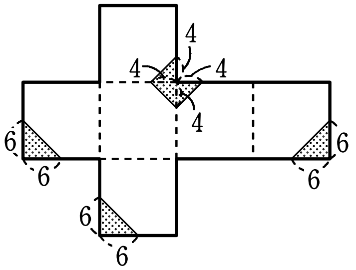
図 2



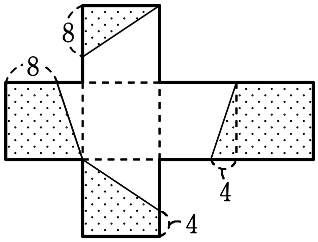
10

次の図は，1 辺の長さが 12 cm の立方体の展開図である。図の影をつけた部分を切り落とすとき，残った立体の体積を求めなさい。ただし，図において単位は cm とする。

(1)



(2)



11 [灘]

右図のように，平面 A の上に 1 辺の長さが 1 cm の立方体 B が置かれている。長さ 1 cm の線分 PQ は，平面 A の上部かつ立方体 B の外部を立方体 B の表面と共有点をもちながら動く。

この線分 PQ が通過してできる立体の体積を求めよ。