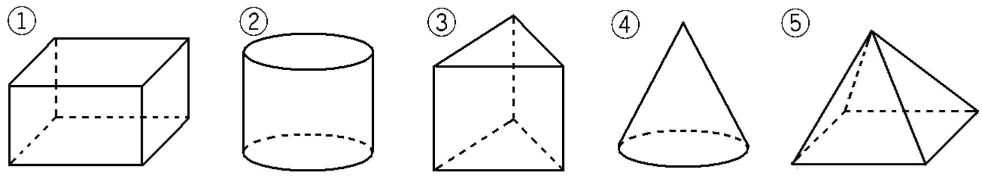
【FdData 中間期末：中学数学 1 年：空間図形】
[いろいろな立体／空間における平面と直線／回転体など／投影図／立体の表面積／立体の体積／球の表面積・体積]

[数学 1 年 pdf ファイル一覧]

【】いろいろな立体
[立体の名前]
[問題](後期期末)
次の①～⑤の立体の名前を答えよ。

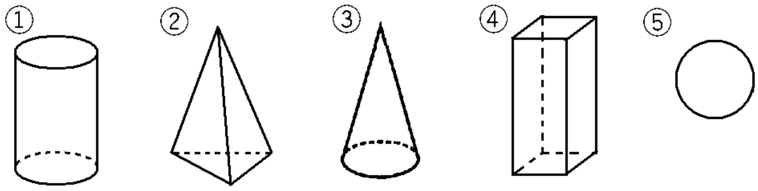


[解答欄]

①	②	③
④	⑤	

[解答]① 四角柱(直方体)　② 円柱　③ 三角柱　④ 円錐　⑤ 四角錐
[解説]
角柱は，2 つの底面が合同な多角形で，側面は長方形である。①は底面が四角形なので四角柱，③は底面が三角形なので三角柱である。角錐(かくすい)の底面は 1 つの多角形で，側面は三角形である。⑤は底面が四角形なので四角錐である。
②は円柱である。円柱では，2 つの底面は合同な円で，側面は曲面である。
④は円錐である。円錐の底面は 1 つの円で，側面は曲面である。

[問題](3 学期)
次の①～⑤の立体の名前を答えよ。



[解答欄]

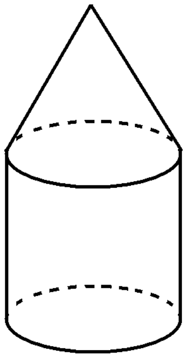
①	②	③
④	⑤	

[解答]① 円柱　② 三角錐　③ 円錐　④ 四角柱(直方体)　⑤ 球

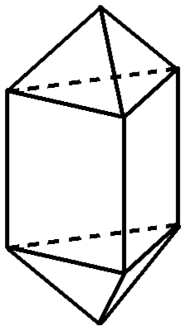
[問題](3 学期)

次の立体は，どのような立体を組み合わせてできたものか。

(1)



(2)



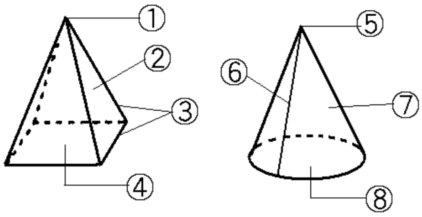
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 円柱と円錐　(2) 三角柱と三角錐

[問題](後期期末)

次の立体の各部分の名称を書け。



[解答欄]

①	②	③
④	⑤	⑥
⑦	⑧	

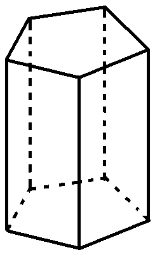
[解答]① 頂点　② 側面　③ 辺　④ 底面　⑤ 頂点　⑥ 母線　⑦ 側面　⑧ 底面

[多面体]

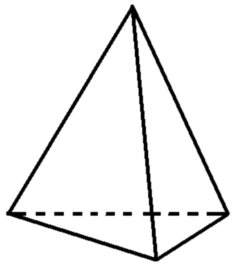
[問題](3 学期)

　次の立体はそれぞれ何面体か。

(1)



(2)



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 七面体　(2) 四面体

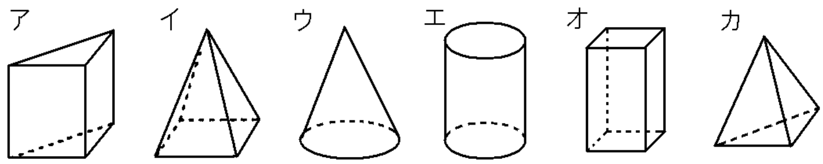
[解説]

いくつかの平面で囲まれた立体を<u>多面体</u>という。(1)は五角柱で，合同な 2 つの底面(五角形)と，5 つの側面(長方形)からなるので，面の数は 2＋5＝7 で，七面体である。

(2)は三角錐で，1 つの底面(三角形)と，3 つの側面(三角形)からなるので，面の数は 1＋3＝4 で，四面体である。

[問題](後期期末)

　次の条件にあてはまる立体を，ア～カからすべて選び，記号で答えよ。



①　多面体

②　面の中に曲面をふくむ立体

[解答欄]

①	②

[解答]① ア，イ，オ，カ　② ウ，エ

[解説]

多面体とは平面だけで囲まれた立体である。したがって，多面体はア，イ，オ，カの 4 つである。ウ，エのように面の中に曲面をふくむ立体は多面体ではない。

[問題](後期期末)
　次の各問いに答えよ。
(1) 七面体である角柱は，どんな角柱か。角柱の名前を答えよ。
(2) 五面体である角錐は，どんな角錐か。角錐の名前を答えよ。
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 五角柱　(2) 四角錐
[解説]
(1) 角柱は 2 つの合同な底面をもつので，七面体である角柱の側面の数は，7－2＝5 である。したがって，この角柱は五角柱である。
(2) 角錐は 1 つの底面をもつので，五面体である角錐の側面の数は，5－1＝4 である。したがって，この角錐は四角錐である。

[問題](3 学期)
　五面体，五角柱，五角錐，立方体の 4 種類のうち，面の数がもっとも多いものを 1 つ選べ。
[解答欄]

[解答]五角柱
[解説]
五角柱は 2 つの合同な底面と 5 つの側面をもつので，面の数は 2＋5＝7 である。したがって，五角柱は七面体である。五角錐は 1 つの底面と 5 つの側面をもつので，面の数は 1＋5＝6 である。したがって，五角錐は六面体である。
立方体は，6 つの面からなるので六面体である。

[問題](3 学期)
　次の[　　]の立体の中から，①～③のそれぞれの条件にあてはまる立体をすべて選べ。
[立方体　直方体　円柱　正五角柱　三角柱　円錐　四角錐　三角錐　球]
①　六面体である。
②　底面が円である。
③　側面が三角形である。
[解答欄]

①	②	③

[解答]① 立方体，直方体　② 円柱，円錐　③ 四角錐，三角錐

[解説]
① 立方体と直方体は六面体，正五角柱は七面体，三角柱は五面体，四角錐は五面体，三角錐は四面体である。円柱，円錐，球は曲面があるので多面体ではない。
② 底面が円であるのは，円柱と円錐である。
③ 側面が三角形であるのは角錐である。ちなみに，角柱の側面は長方形である。

[問題](後期期末)
　次の①，②にあてはまるものすべてを下のア～ケから記号で選べ。
①　曲面と平面で囲まれた立体
②　平面だけで囲まれた立体
ア 三角柱　イ 四角錐　ウ 円柱　エ 四角柱　オ 三角錐　カ 立方体
キ 円錐　ク 正八面体　ケ 球
[解答欄]

①	②

[解答]① ウ，キ　② ア，イ，エ，オ，カ，ク
[解説]
囲まれる面が平面か曲面かで立体を分類すると，
・平面だけで囲まれた立体：角柱，角錐など
・平面と曲面で囲まれた立体：円柱，円錐など
・曲面だけで囲まれた立体：球など

[問題](3 学期)
　次のような立体を，下の[　　]の中からすべて選べ。
①　平面と曲面で囲まれた立体
②　1 つの四角形と 4 つの三角形で囲まれた立体
[直方体　円錐　三角錐　四角錐　円柱　三角柱]
[解答欄]

①	②

[解答]① 円錐，円柱　② 四角錐

[正多面体の種類]

[問題](3 学期)

　次の文の①，②に適語を入れよ。

　すべての面が合同な正多角形で，どの頂点にも面が同じ数だけ集まり，へこみのない多面体を(　①　)という。(①)は全部で(　②　)種類しかないことが知られている。

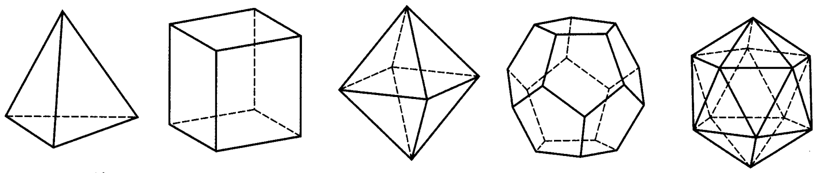
[解答欄]

①	②

[解答]①　正多面体　②　5

[解説]

すべての面が合同な正多角形で，どの頂点にも面が同じ数だけ集まり，へこみのない多面体を正多面体という。正多面体は，下図の 5 種類だけである。正多面体の 1 つの面の形は，正三角形(正四面体，正八面体，正二十面体)，正方形(正六面体)，正五角形(正十二面体)の 3 通りである。



正四面体　正六面体　正八面体　正十二面体　正二十面体

[問題](後期期末)

　次の各問いに答えよ。

(1)　正多面体の種類は全部で何種類か。

(2)　正十二面体の 1 つの面の形は何か。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 5 種類　(2)　正五角形

[問題](3 学期)

　次の各問いに答えよ。

(1)　正多面体は全部で何種類あるか。

(2)　正多面体の面の形は 3 種類しかない。正三角形と正方形とあとどんな形があるか。

(3)　1 つの面の形が(2)である正多面体の名前を答えよ。

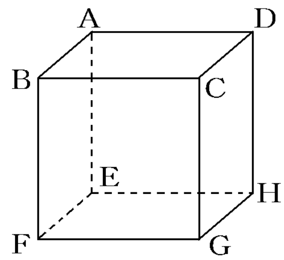
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 5 種類　(2)　正五角形　(3)　正十二面体

[問題](3 学期)

右図の立方体で，4 つの頂点を結んでそれらを頂点とする正四面体をつくる。点 A を 1 つの頂点とするとき，残りの 3 つの頂点をどれにすればよいか。記号を用いて答えよ。

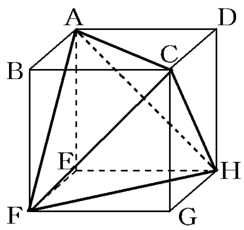


[解答欄]

[解答]C，F，H

[解説]

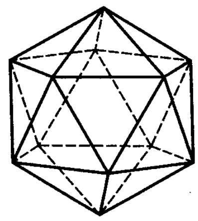
点 A を含む 4 つの頂点を結んでできる正四面体は次の図のようになる。



[正多面体の面・辺・頂点の数]

[問題](後期期末)

右図の正二十面体の頂点の数を求めたい。A 君は，計算で求められないか考えることにした。下の求め方の①～④にあてはまる語句や数字を入れよ。



(求め方)

まず，1 つの面の形は(　①　)なので，

1 つの面の頂点の数は(　②　)個ある。

また，1 つの頂点に集まる面の数は(　③　)個である。

よって，頂点の数は＝(②)×20÷(③)＝(　④　)個である。

[解答欄]

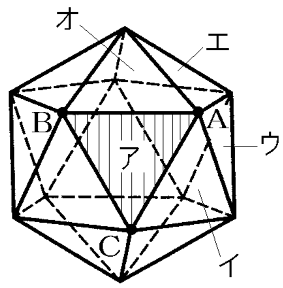
①	②	③
④		

[解答]①　正三角形　②　3　③　5　④　12

[解説]

正多面体については，頂点の数，辺の数を求める問題がよく出題される。正四面体，正六面体，正八面体は，図から頂点の数と辺の数を簡単に数えることができるが，正十二面体と正二十面体は図を使って数を数えることが困難である。そこで，正二十面体を例にあげて，計算で求める方法を考える。まず頂点の数を求める。

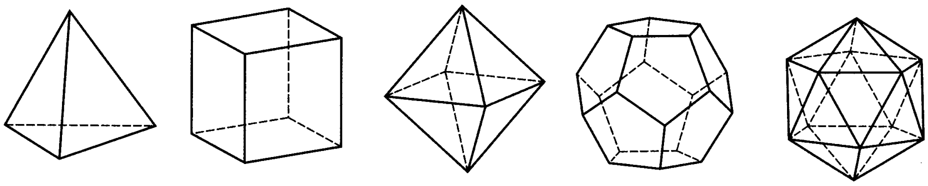
1 つの面(右図のア)に注目すると，アは正三角形なので頂点は A, B，C の 3 個である。正二十面体の面の数は 20 面なので，頂点の合計数は，3(個/面)×20(面)＝60(個)と計算できそうである。
しかし, 例えば, 頂点 A はア～オの 5 つの面が共有しているので, 1 つの頂点を 5 回数えることになる。したがって，正しい頂点の数は，3(個/面)×20(面)÷5＝12(個)となる。



次に，正二十面体の辺の数を求めてみる。1 つの面(右上図のア)に注目すると，アは正三角形なので辺は AB, BC, CA の 3 本である。正二十面体の面の数は 20 面なので, 辺の合計数は, 3(本/面)×20(面)＝60(本)と計算できそうである。しかし，例えば，辺 AB はアとオの 2 つの面が共有しているので，1 つの辺を 2 回数えることになる。したがって，正しい辺の数は, 3(本/面)×20(面)÷2＝30(本)となる。

[問題](3 学期)

次の図の正多面体について，下の表の①～⑦にあてはまる数や語句を答えよ。



立体の名前	面の形	面の数	辺の数	頂点の数
正四面体	正三角形	4	①	4
正六面体	正方形	6	12	②
③	正三角形	④	12	6
正十二面体	⑤	12	30	20
⑥	正三角形	20	30	⑦

[解答欄]

①	②	③
④	⑤	⑥
⑦		

[解答]① 6　② 8　③ 正八面体　④ 8　⑤ 正五角形　⑥ 正二十面体　⑦ 12

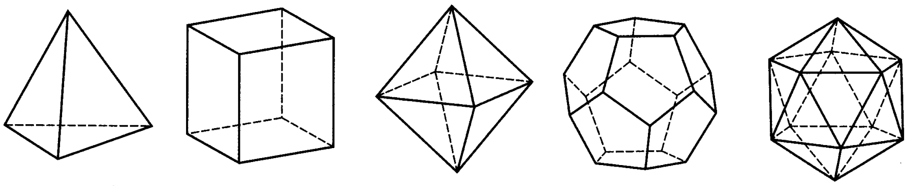
[解説]

① 図より正四面体の辺の数は 6 本と数えることができるが，次のように計算で求めることもできる。正四面体の 1 つの面は正三角形なので，1 つの面の辺の数は 3 本である。1 本の辺は 2 つの面が共有しているので，(辺の数)＝3(本/面)×4(面)÷2＝6(本) となる。

② 図より正六面体の頂点の数は 8 個と数えることができるが，次のように計算で求めることもできる。正六面体(立方体)の 1 つの面は正方形なので，1 つの面の頂点の数は 4 個である。また，1 つの頂点は 3 つの面が共有しているので，

(頂点の数)＝4(個/面)×6(面)÷3＝8(個) となる。

③④⑥ 正多面体は，次の 5 つだけである。



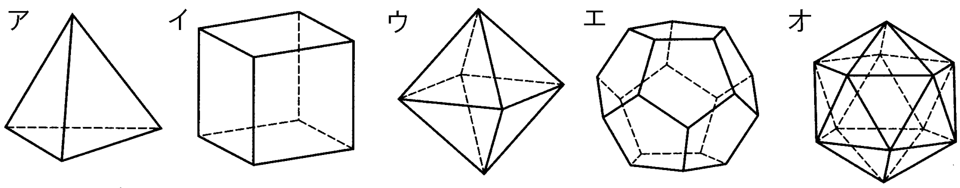
正四面体　正六面体　正八面体　正十二面体　正二十面体

したがって，③と⑥は正八面体か正二十面体であるが，表に書かれた面の数から⑥が正二十面体と判断できる。残りの③は正八面体である。正八面体の面の数は 8 面なので，④は 8 である。⑤ 正十二面体の 1 つの面は正五角形である(覚えておく)。

⑦ 正二十面体の 1 つの面は正三角形なので，1 つの面の頂点の数は 3 個である。また，1 つの頂点は 5 つの面が共有しているので，(頂点の数)＝3(個/面)×20(面)÷5＝12(個)。

[問題](3 学期)

下の図のように，ア～オの 5 種類の正多面体がある。これについて，各問いに答えよ。



(1) アは面の数が最も少ない正多面体である。この名前を答えよ。

(2) 頂点の数が 6 である立体はどれか。記号で答えよ。

(3) 最も面の数が多い正多面体の辺の数を答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 正四面体　(2) ウ　(3) 30 本

[解説]

(1) アは面の数が 4 つなので，正四面体。正多面体は図のア～オの 5 種類。

ア(正四面体)，イ(正六面体＝立方体)，ウ(正八面体)，エ(正十二面体)，オ(正二十面体)

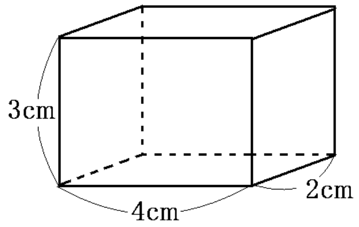
(3) 最も面の数が多いのはオの正二十面体である。1 つの面は正三角形なので，1 つの面にある辺は 3 本である。1 つの辺は 2 つの面が共有しているので，

(辺の数)＝3(本/面)×20(面)÷2＝30(本)

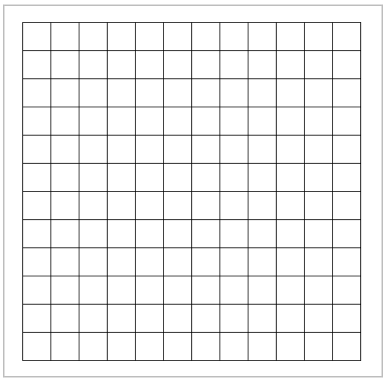
[展開図]

[問題](3 学期)

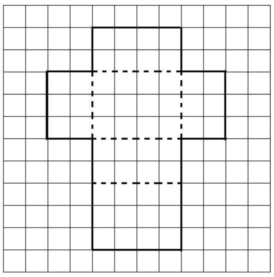
次の四角形の展開図を座標の間隔を 1cm としてかけ。



[解答欄]



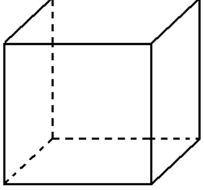
[解答]



[問題](後期期末)

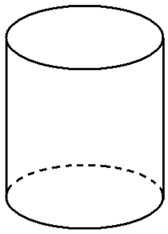
次の①，②の立体の展開図をかけ。

①



立方体(1辺:1cm)

②

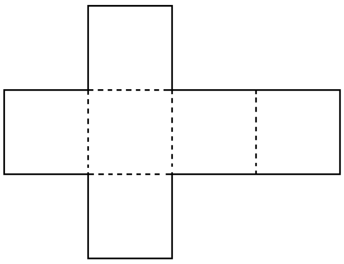


円柱(円の半径:1cm , 高さ: 3cm)

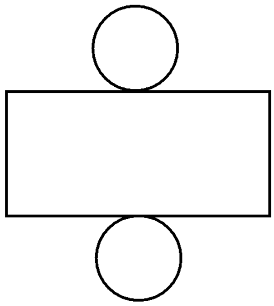
[解答欄]

①	②

[解答]①

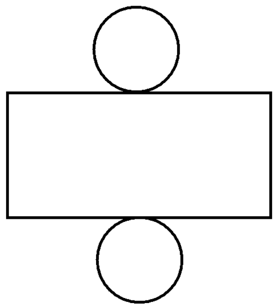


②



[問題](3 学期)

右の展開図を組み立ててできる立体の名前を答えよ。



[解答欄]

[解答]円柱

[問題](後期期末)

次の文中の①～③に適語を入れよ。

正四角錐の展開図をかくと，底面は(　①　)，側面はすべて(　②　)となる。また円錐の場合，側面は(　③　)になる。

[解答欄]

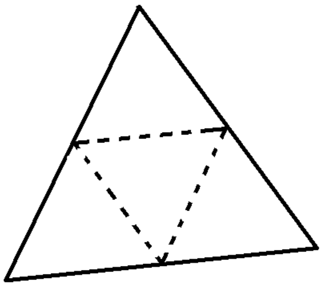
①	②	③

[解答]① 正方形　② 二等辺三角形　③ おうぎ形

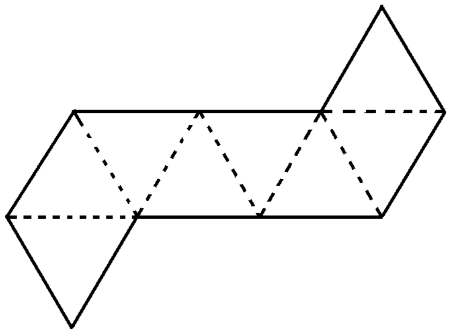
[問題](3 学期)

下の図は，ある正多面体の展開図である。組み立てたときにできる正多面体の名前と辺の数をそれぞれ答えよ。

(1)



(2)



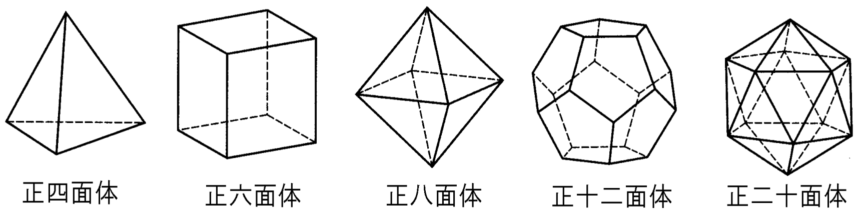
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 正四面体，6 本　(2) 正八面体，12 本

[解説]

正多面体は次の図の 5 種類である。



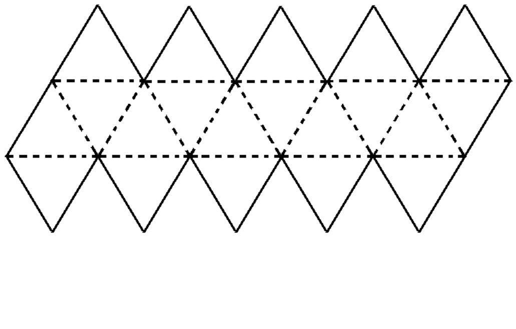
(1)は面が 4 つなので正四面体，(2)は面が 8 つなので正八面体である。

(1)の 1 つの面は正三角形なので，1 つの面に 3 本の辺が対応している。1 本の辺は 2 つの面が共有しているので，(辺の数)＝3(本/面)×4(面)÷2＝6(本)

(2)の 1 つの面は正三角形なので，1 つの面に 3 本の辺が対応している。1 本の辺は 2 つの面が共有しているので，(辺の数)＝3(本/面)×8(面)÷2＝12(本)

[問題](1 学期中間)

次の図は，正多面体の展開図である。何という正多面体の展開図か。

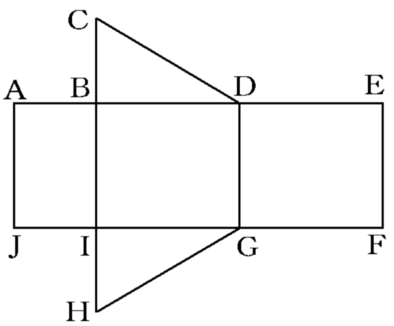


[解答欄]

[解答]正二十面体

[問題](後期期末)

次の展開図を組み立ててできる立体について，各問いに答えよ。



(1) この立体の名前を答えよ。

(2) 点 A と重なる点をすべて答えよ。

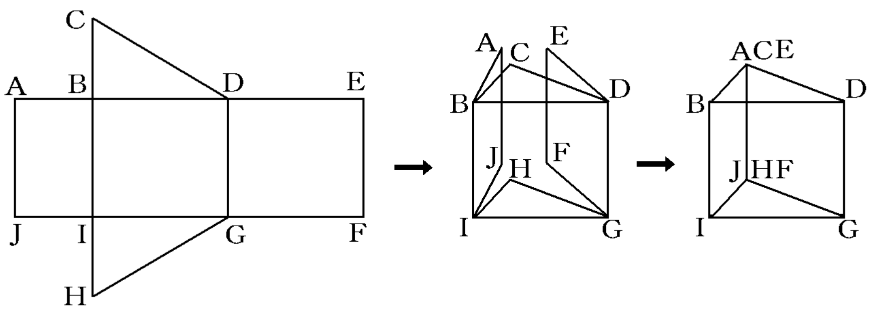
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 三角柱　(2) 点 C，点 E

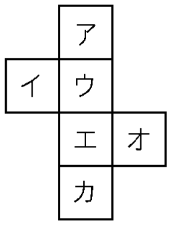
[解説]

次の図のように，展開図から見取図を描くとわかりやすい。



[問題](3 学期)

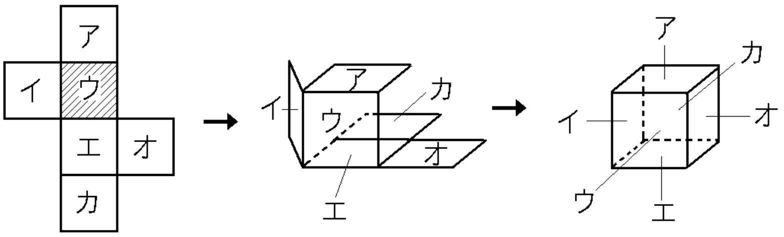
右図のような展開図を組み立てて立方体をつくる。このとき，面アと垂直になる面をイ～カからすべて選べ。



[解答欄]

[解答]イ，ウ，オ，カ

[解説]



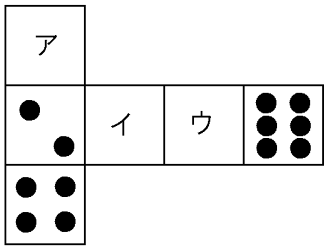
上の図のように，展開図の中央部にあるウの面を中心として展開図を折り曲げていくと，それぞれの面の位置関係がつかみやすい。上の右端の図から，面アと垂直になる面はイ，ウ，オ，カであることがわかる。なお，面アと面エは平行である。

[問題](3 学期)

右の展開図を組み立ててできる立体について，次の各問いに答えよ。ただし，それぞれの面は正方形である。

(1) どんな立体ができるか。数学的な名称を 2 つ答えよ。

(2) 組み立てたときにできるサイコロの数についてア，イ，ウの面の数字を答えよ。

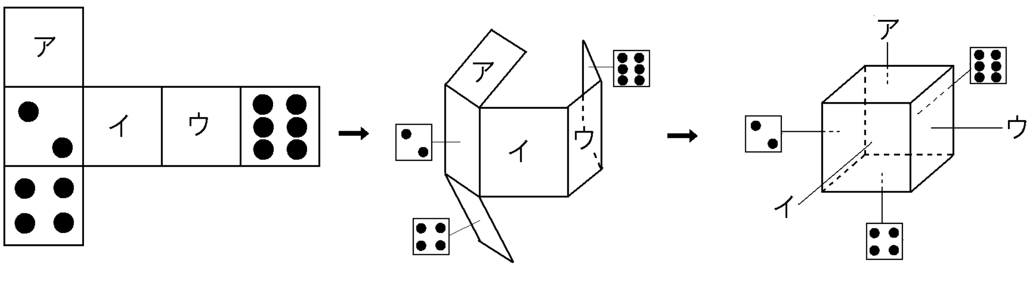


[解答欄]

(1)		
(2)ア	イ	ウ

[解答](1) 立方体，正六面体 (2)ア 3 イ 1 ウ 5

[解説]



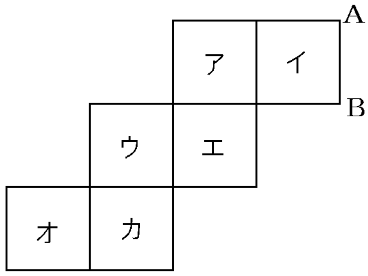
(1) 四角柱の中で各面がすべて正方形であるものは立方体である。立方体は正六面体でもある。

(2) 上の図のように，展開図の中央部にあるイの面を中心として展開図を折り曲げていくと，それぞれの面の位置関係がつかみやすい。

サイコロの向かい合う面の数の和は 7 である。アと向かい合う面は 4 の目であるので，アの目は 7－4＝3 である。イと向かい合う面は 6 の目であるので，イの目は 7－6＝1 である。ウと向かい合う面は 2 の目であるので，ウの目は 7－2＝5 である。

[問題](3 学期)

右の展開図を組み立ててできる立方体について，次の各問いに答えよ。



(1) 辺 AB と垂直な面はどれか。

(2) この立方体の各面に数字を入れて，さいころをつくる。
　アの面を 1 にするとき，6 の面はどれになるか。

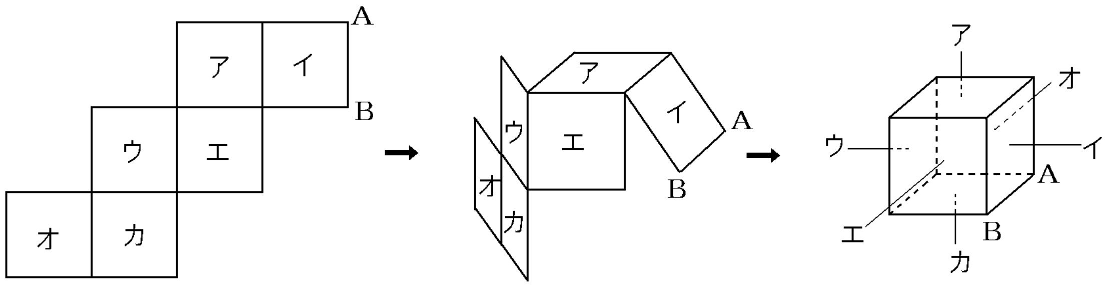
(3) 頂点 A を含む面はどれか。すべてあげよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) エ，オ　(2) カ　(3) イ，オ，カ

[解説]



上の図のように，展開図の中央部にあるエの面を中心として展開図を折り曲げていくと，それぞれの面の位置関係がつかみやすい。

(1) 上の図より，アは AB と平行，イは AB を含む，ウは AB と平行，エは AB と垂直，オは AB と垂直，カは AB を含むことがわかる。

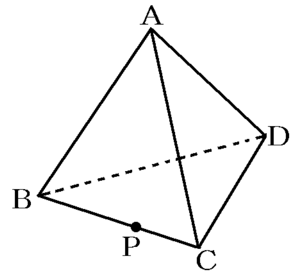
(2) サイコロの向かい合う面の数の和は 7 であるので，アの面を 1 にするとき，6 の面は，アと向かい合う面である。上の図より，アと向かい合う面はカであることがわかる。

(3) 上の図より，頂点 A を含む面はイ，オ，カであることがわかる。

[展開図と最短距離]

[問題](3 学期)

　右図のような 1 辺が 3cm の正四面体 ABCD の表面上で，
頂点 A から辺 BC 上の点 P を通り，頂点 D まで糸をかける。
かけた糸が最も短くなるとき，BP の長さを求めよ。

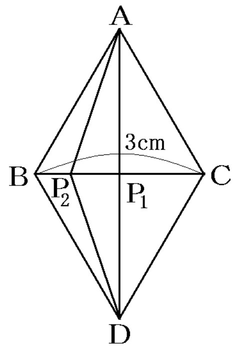


[解答欄]

[解答]1.5cm

[解説]

最短距離の問題では,「糸」が通る面のみを展開図にして考えるとわかりやすい。A，P，D と糸をかけるとき，糸の通る面は△ABC と△DBC である。右図は，この 2 つの面の展開図である。右図のように，P_1 と P_2 を BC 上にとって考える。結論から言えば，A と D を直線で結んだとき BC と交わる点の P_1 の位置に P があるとき，糸の長さは最も短くなる。その理由は，次のように説明することができる。P が P_1 の位置にあるときの糸の長さは $AP_1+P_1D=AD$ である。P が P_2 の位置にあるときの糸の長さは AP_2+P_2D である。



△AP_2D で，三角形の 2 辺の長さの和は他の 1 辺より長いので，$AP_2+P_2D>AD$，したがって，$AP_2+P_2D>AP_1+P_1D$ となる。したがって，P が P_1 の位置にあるとき糸の長さは最も短くなる。P_1 は BC の中点であるので，$BP_1=3(\text{cm})\div 2=1.5(\text{cm})$ となる。

[問題](3 学期)

　図 1 は正四面体 ABCD である。次の各問いに答えよ。

図1

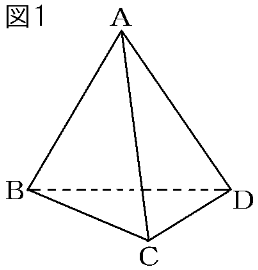
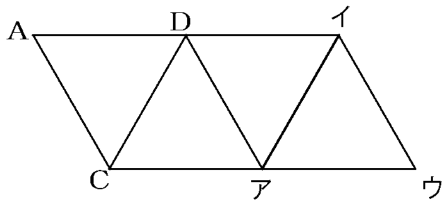


図2



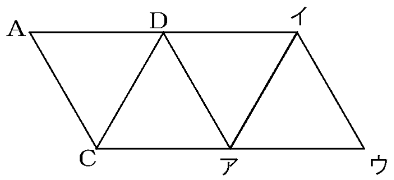
(1) 図 2 は正四面体 ABCD の展開図である。残りのア～ウにあてはまる頂点 A～D をかけ。

(2) 頂点 A から辺 CD 上の点を通って，頂点 B まで糸をはる。糸の長さが最短になるとき，糸が通る線分を展開図の中にかけ。

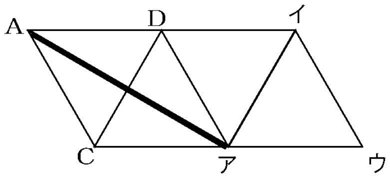
[解答欄]

(1)ア	イ	ウ

(2)

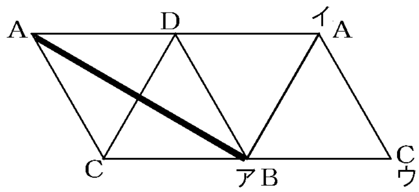


[解答](1)ア　B　イ　A　ウ　C　(2)



[解説]

(1) 図1でCDを1辺とする三角形は△ACDと△BCDである。したがって，図2のアはBである。次にBDを1辺とする三角形は△CBDと△ABDである。したがって，図2のイはAである。さらに，ABを1辺とする三角形は△DABと△CABである。したがって，ウはCである。



(2) 頂点Aから辺CD上の点を通って，頂点Bまで糸をはるとき，糸の長さが最短になるのは，展開図でABが1直線になる場合である。

[問題](後期期末)

下の図 1 のように，ひもの長さが最も短くなるようにして，正四角柱の側面に A から B までひもをかけた。このときのひものようすを，図2の展開図にかき入れよ。

図1

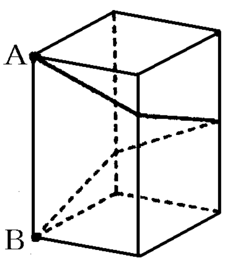
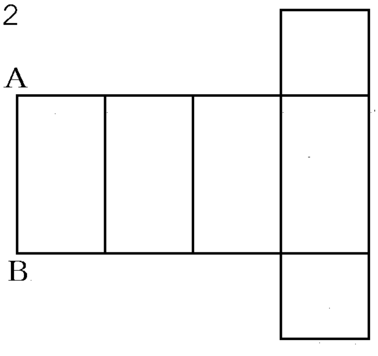
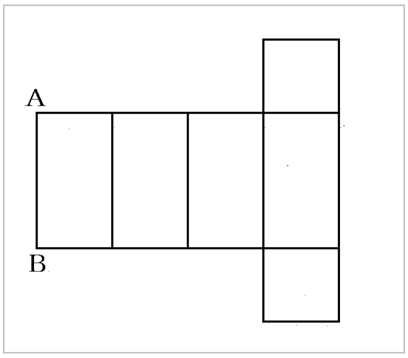


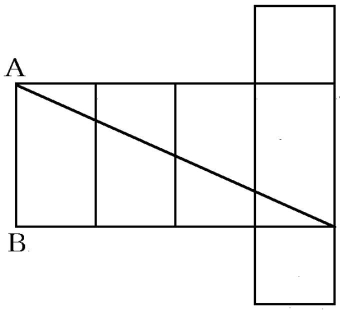
図2



[解答欄]

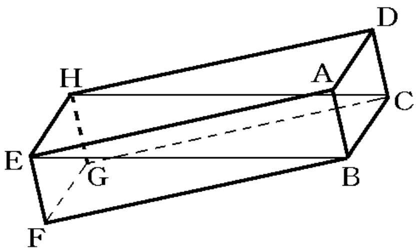


[解答]

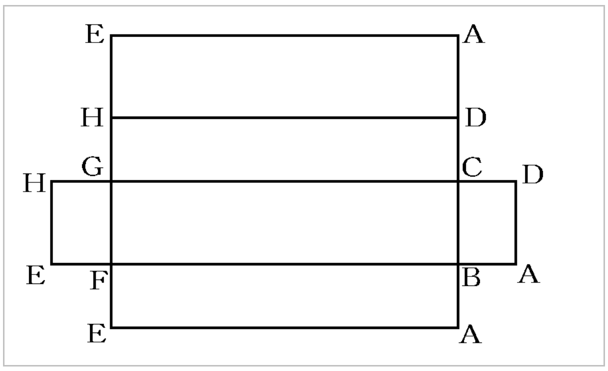


[問題](1 学期中間)

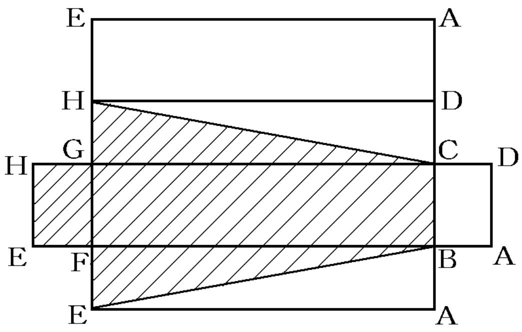
次の図のように，水のはいっている直方体を傾けた。このとき，水にふれている部分を解答欄の展開図に斜線で示せ。



[解答欄]

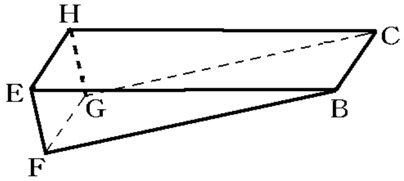


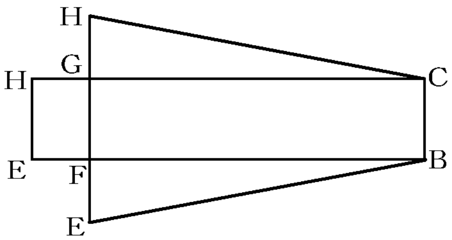
[解答]



[解説]

水の入っている部分は，底面を BEF とする三角柱である。この三角柱の展開図が，水にふれている部分である。





【】空間における平面と直線

[問題](3 学期)

　次のア～エの中から平面が 1 つに決まるものをすべて選べ。

ア　空間内に 2 点があたえられたとき。

イ　空間内に 1 つの直線があたえられたとき。

ウ　空間内に同一直線上にある 3 点があたえられたとき。

エ　空間内に同一直線上にない 3 点があたえられたとき。

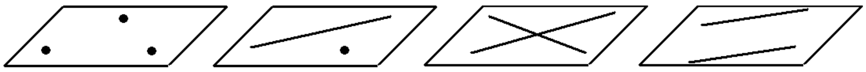
[解答欄]

[解答]エ

[解説]

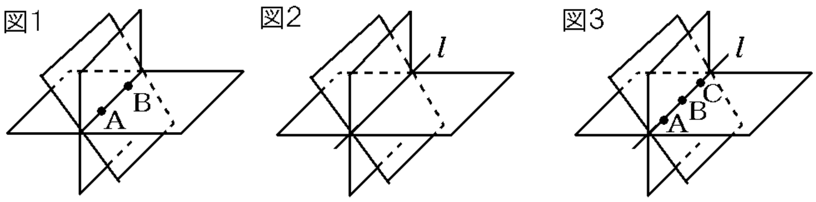
平面が 1 つだけ決まるのは次の 4 つの場合である。

［平面が決まる条件］



1直線上にない3点　1直線とその上にない1点　交わる2直線　平行な2直線

アは図 1，イは図 2，ウは図 3 のように，平面は 1 つに決まらない。



[問題](2 学期期末)

　空間内において，次の条件があたえられたとき，それらを含む平面が 1 つに決まるものには○を，1 つに決まらないものには×をつけよ。

(1) 1 つの直線 l と l 上にある点 A

(2) 1 直線上にない 3 点 A，B，C

(3) 垂直に交わる 2 直線 l，m

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) ×　(2) ○　(3) ○

[問題](1 学期中間)

1 つの直線上にない 3 点をふくむ平面はいくつあるか。

[解答欄]

[解答]1 つ

[問題](1 学期中間)

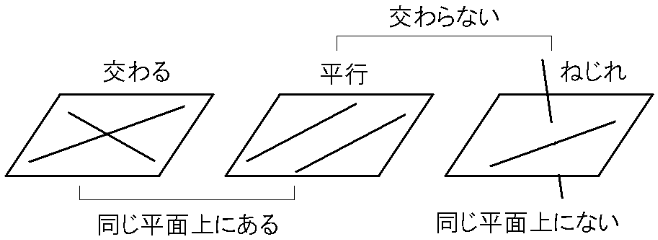
空間内で，平行でなく，交わらない 2 直線は，どういう位置関係にあるといえるか。

[解答欄]

[解答]ねじれ

[解説]

空間における 2 直線の位置関係は，交わる，平行，ねじれの 3 つにわけることができる。交わらず，平行でもないときは，ねじれの位置にある。



[問題](2 学期期末)

次の①～③にあてはまる語句を入れよ。

2 直線l，mが 1 点だけを共有するとき，lとmは(　①　)という。また，2 直線l，mが同一平面上にあって共有点がないとき，lとmは(　②　)であるという。2 直線l，mが同一平面上にないとき，lとmは(　③　) の位置にあるという。

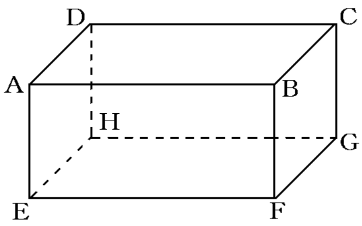
[解答欄]

①	②	③

[解答]① 交わる　② 平行　③ ねじれ

[問題](2 学期期末)

右図の直方体において，辺 EF とねじれの位置にある辺をすべてあげよ。



[解答欄]

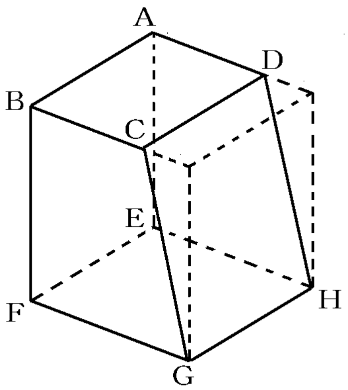
[解答]辺 AD，辺 BC，辺 DH，辺 CG

[解説]

空間における 2 直線の位置関係は，①交わる，②平行，③ねじれの 3 つにわけることができる。この直方体の側面にある辺について EF との位置関係を調べると，AE と BF は EF と交わり，DH と CG は EF と交わっておらず平行でもないので，ねじれの位置関係にある。底面の辺について EF との位置関係を調べると, EH と GF は交わっており, GH は平行である。また, AB と DC は EF と平行である。AD と BC は EF と交わっておらず平行でもないので，ねじれの位置関係にある。

[問題](1 学期中間)

図のように，立方体から三角柱を切り取った立体がある。辺 CG とねじれの位置にある辺はいくつあるか。



[解答欄]

[解答]5 つ

[解説]

各辺について，CG との位置関係を調べると次のようになる。

・底面 ABCD：AB(ねじれ)，BC(交わる)，CD(交わる)，AD(ねじれ)

・底面 EFGH：EF(ねじれ)，FG(交わる)，GH(交わる)，EH(ねじれ)

・側面：BF(延長線上で交わる)，DH(平行)，AE(ねじれ)

以上より，辺 CG とねじれの位置関係にある辺は，AB，AD，EF，EH，AE の 5 つである。

[問題](2 学期期末)

次の(　　)にあてはまる語句を入れよ。

(1) 直線 l と平面 P が 1 点だけを共有するとき, l と P は(　①　)といい, 共有点がないとき, l と P は(　②　)であるという。

(2) 2 平面 P，Q が 1 つの直線だけを共有するとき，P と Q は(　①　)という。また，2 平面 P，Q が共有点をもたないとき，P と Q は(　②　)であるという。

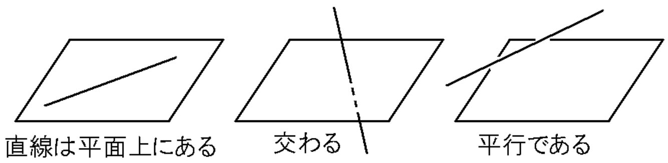
[解答欄]

(1)①	②	(2)①
②		

[解答](1)①　交わる　②　平行　(2)①　交わる　②　平行

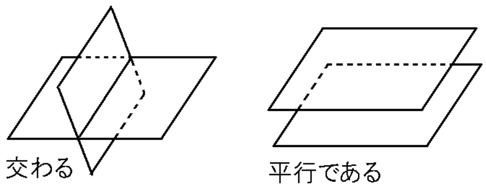
[解説]

(1) 直線と平面の位置関係には，次の 3 つの場合がある。



直線が平面上にあるとき，平面と直線の共有点は無数にある。直線が平面と交わるとき，共有点は 1 点だけである。直線と平面が平行のとき，共有点はない。

(2) 平面と平面の関係には，交わる，平行の 2 つの場合がある。



[問題](1 学期中間)

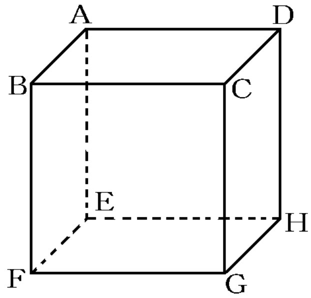
空間内の 2 平面が交わらないとき，その 2 平面はどういう位置関係にあるといえるか。

[解答欄]

[解答]平行

[問題](1 学期中間)

右図の立方体について，次の各問いに答えよ。



(1) 辺 EH と平行な辺をすべてあげよ。

(2) 辺 BF と垂直な面をすべてあげよ。

(3) 辺 CG とねじれの位置にある辺をすべてあげよ。

[解答欄]

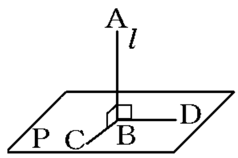
(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 辺 AD，辺 BC，辺 FG　(2) 面 ABCD，面 EFGH　(3) 辺 AB，辺 AD，辺 EF，辺 EH

[解説]

(1) 正方形の向かい合う辺は平行なので，EH // AD，AD // BC，BC // FG

(2) 右図の直線 l が平面 P と点 B で交わっており，点 B を通る 2 直線 BC，BD がともに l と直交するとき，$l \perp$ 平面 P といえる。



問題の立方体の辺 BF と面 EFGH において，

$\angle$BFG＝90°，$\angle$BFE＝90°なので，辺 BF⊥面 EFGH

同様にして，辺 BF⊥面 ABCD

(3) 各辺について CG との位置関係を調べると次のようになる。

底面 ABCD：AB(ねじれ)，BC(交わる)，CD(交わる)，AD(ねじれ)

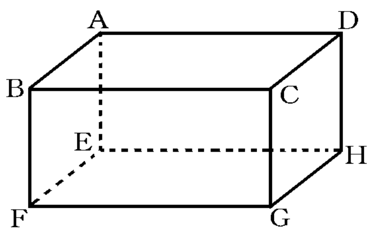
底面 EFGH：EF(ねじれ)，FG(交わる)，GH(交わる)，EH(ねじれ)

側面：AE(平行)，BF(平行)，DH(平行)

したがって，辺 CG とねじれの位置にある辺は，AB，AD，EF，EH である。

[問題](3 学期)

右の直方体について，次のそれぞれにあてはまるものをすべて答えよ。



(1) 面 BFGC と平行な面

(2) 面 ABFE と垂直な辺

(3) 辺 AB とねじれの位置にある辺

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

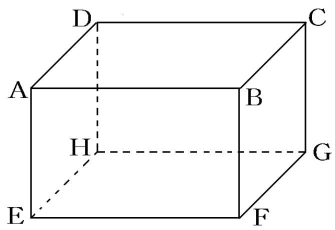
[解答](1) 面 AEHD　(2) 辺 AD，辺 BC，辺 FG，辺 EH　(3) 辺 EH，辺 FG，辺 CG，辺 DH

[解説]

(1) 2 つの平面の位置関係は，①交わる，②平行の 2 通りである。面 BFGC と平行なのは面 AEHD で，あとの面はすべて面 BFGC と交わっている。

[問題](1 学期中間)

右の直方体について，次の各問いに答えよ。



(1) 辺 AB と平行な面を求めよ。

(2) 面 BFGC に垂直な辺を求めよ。

(3) 面 ABCD と平行な面を求めよ。

(4) 辺 AB とねじれの位置にある辺を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

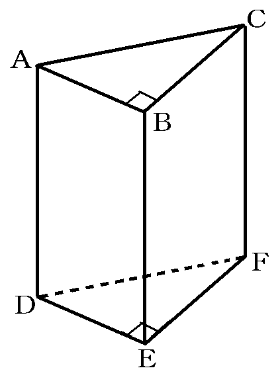
[解答](1) 面 CDHG，面 EFGH　(2) 辺 AB，辺 CD，辺 GH，辺 EF　(3) 面 EFGH　(4) 辺 CG，辺 DH，辺 EH，辺 FG

[解説]

(1) 平面と直線の位置関係は，①平行である，②直線が平面にふくまれる，③交わるの 3 通りである。問題の直方体において，底面 ABCD は AB を含んでいる(直線が平面上にある)。底面 EFGH は辺 AB と平行である。4 つの側面のうち，面 AEHD と面 BCGF はそれぞれ AB と交わっている。面 ABFE は辺 AB を含んでいる(直線が平面上にある)。面 CDHG は辺 AB と平行である。

[問題](3 学期)

右のような∠ABC＝90°，∠DEF＝90°である三角柱について，次の各問いに答えよ。



(1) 辺 AB とねじれの位置にある辺はいくつか。

(2) 面 BEFC に垂直な辺をすべてかけ。

(3) 面 ADEB に垂直な面はいくつあるか。

(4) 面 ADFC に平行な辺をいえ。

(5) 面 ABC と平行な辺はいくつあるか。

[解答欄]

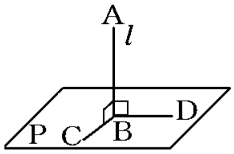
(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 3 本　(2) 辺 AB，辺 DE　(3) 3 つ　(4) 辺 BE　(5) 3 本

[解説]

(1) 辺 AB とねじれの位置関係にあるのは，辺 CF，辺 DF，辺 EF の 3 本である。

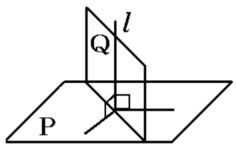
(2) 右図の直線 l が平面 P と点 B で交わっており，点 B を通る 2 直線 BC，BD がともに l と直交するとき，l ⊥平面 P になる。



問題の三角柱の面 BEFC と辺 AB について，∠ABC＝90°，∠ABE＝90°なので，辺 AB⊥面 BEFC である。

同様にして，辺 DE⊥面 BEFC である。

(3) 右図の面 P に垂直な直線 l を含む面 Q があるとき，面 P⊥面 Q である。(2)のような考え方で，辺 BC⊥面 ADEB，辺 EF⊥面 ADEB である。したがって，辺 BC を含む面 ABC，面 BCFE はそれぞれ面 ADEB と垂直な位置関係にある。また，辺 EF を含む面 DEF は面 ADEB と垂直な位置関係にある。



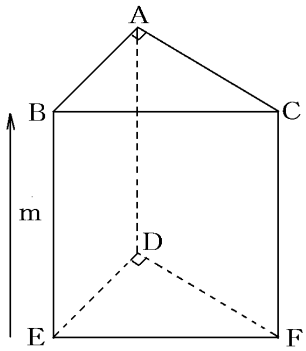
よって，面 ADEB に垂直な面は，面 ABC，面 BCFE，面 DEF の 3 つである。

(4) 平面と直線の位置関係は，①平行である，②直線が平面にふくまれる，③交わるの 3 通りである。面 ADFC に平行な辺は辺 BE のみである。

(5) 底面 ABC 上の 3 つの辺は面 ABC に含まれる。側面上の辺 AD，辺 BE，辺 CF は面 ABC と交わっている。底面 DEF 上の辺 DE，辺 EF，辺 DF はそれぞれ面 ABC と平行である。(含まれておらず，交わってもいない)

[問題](1 学期中間)

右図は∠D が直角である直角三角形 DEF を矢印 m の距離だけ，平面 DEF と垂直な方向に動かしてできた三角柱である。次の各問い答えよ。



(1) 辺 CF に平行な面をすべて答えよ。

(2) 辺 AB に垂直な辺をすべて答えよ。

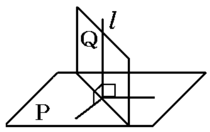
(3) 面 ABED に垂直な面をすべて答えよ。

(4) 辺 AB とねじれの位置にある辺をすべて答えよ。

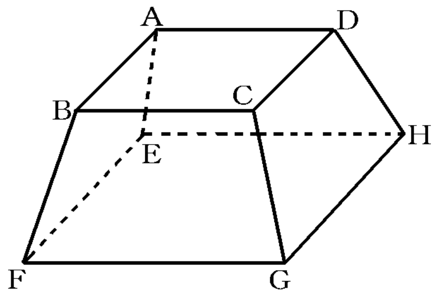
[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 面 ABED　(2) 辺 AC，辺 AD，辺 BE　(3) 面 ACFD，面 ABC，面 DEF
(4) 辺 CF，辺 DF，辺 EF
[解説]
(3) 右図の面 P に垂直な直線 l を含む面 Q があるとき面 P⊥面 Q である。
辺 CA⊥面 ABED (CA⊥AB，CA⊥AD なので)
よって，辺 CA を含む面 ABC，面 ACFD はそれぞれ面 ABED に垂直。
同様に，辺 FD⊥面 ABED なので，辺 FD を含む面 DEF は面 ABED に垂直。



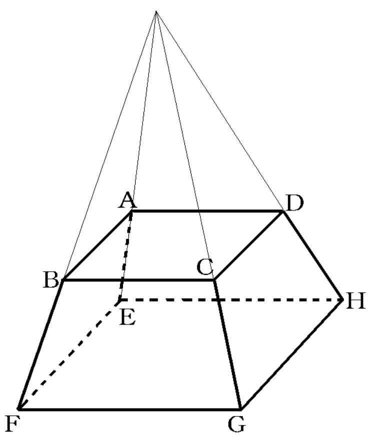
[問題](3 学期)
右図は，正四角錐の上部を底面に平行な平面で切り取ったものである。次の各問いに答えよ。
(1) 面 AEHD と平行な辺をすべて答えよ。
(2) 面 ABCD と平行な面をすべて答えよ。
(3) 辺 BC と平行な辺をすべて答えよ。
(4) 辺 DH とねじれの位置にある辺をすべて答えよ。



[解答欄]

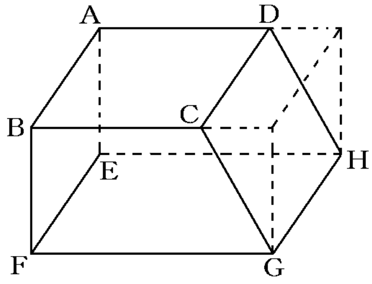
(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 辺 BC，辺 FG　(2) 面 EFGH　(3) 辺 AD，辺 EH，辺 FG　(4) 辺 AB，辺 BC，辺 EF，辺 FG
[解説]
(4) 空間における 2 直線の位置関係は，①交わる，②平行，③ねじれの 3 つにわけることがでる。すなわち，交わらず，平行でもないときは，ねじれの位置にある。
まず，底面 ABCD 上の辺について，辺 AD と辺 CD は辺 DH と交わっている。辺 AB と辺 BC はそれぞれ，辺 DH と交わらず平行でもないので，辺 DH とねじれの位置関係にある。第二に側面上の 3 つの辺 AE，辺 BF，辺 CG をそれぞれ延長させた直線は，右図のように，直線 DH ともとの正四角錐の頂点で交わる。第三に底面 EFGH 上の辺について，辺 EH と辺 GH はそれぞれ辺 DH と交わっている。辺 EF と辺 FG はそれぞれ辺 DH と交わっておらず平行でもないので，辺 DH とねじれの位置にある。



[問題](3 学期)

右図は，直方体から三角柱を切り取った立体である。これについて，次の各問いに答えよ。



(1) この立体の名前を答えよ。

(2) 辺 CD と垂直な面はいくつあるか。

(3) 辺 CG とねじれの位置にある辺はいくつあるか。

(4) AB＝4cm，BC＝6cm，BF＝3cm，FG＝10cm のとき，点 E と面 BFGC の距離を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 四角柱　(2) 2 つ　(3) 5 つ　(4) 4cm

[解説]

(1) この立体は，底面が BCGF と ADHE の四角柱である。

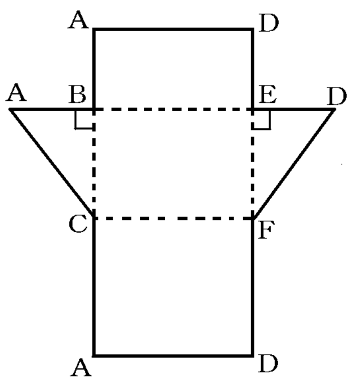
(2) 辺 CD に垂直な面は，面 BCGF と面 ADHE の 2 つである。

(3) 辺 CG とねじれの位置関係にあるのは，辺 AB，辺 AD，辺 AE，辺 EF，辺 EH の 5 つ。

(4) ある点と平面との距離は，その点からその平面におろした垂線の長さである。問題の立体において，辺 EF⊥面 BFGC なので，点 E と面 BFGC の距離は EF の長さに等しい。
EF＝AB なので，EF＝4cm。

[問題](3 学期)

右図は，底面が直角三角形である三角柱の展開図である。この展開図を組み立ててできる三角柱について，次の各問いに答えよ。



(1) 辺 AB と垂直な面はどれか。

(2) 面 BCFE と平行な辺はどれか。

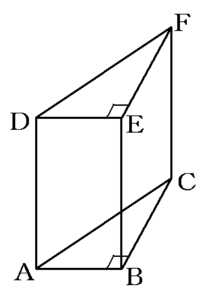
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 面 BCFE　(2) 辺 AD

[解説]

図の展開図を組み立てると右のような三角柱ができる。



(1) AB と各面の位置関係は，次のようになる。

辺 AB と面 DEF は平行。辺 AB と面 BCFE は垂直に交わる。

辺 AB と面 DACF は交わるが垂直ではない。辺 AB は面 ABED に含まれる。辺 AB は面 ABC に含まれる。

(2) 面 BCFE と平行な辺は辺 AD のみである。

[問題](3 学期)

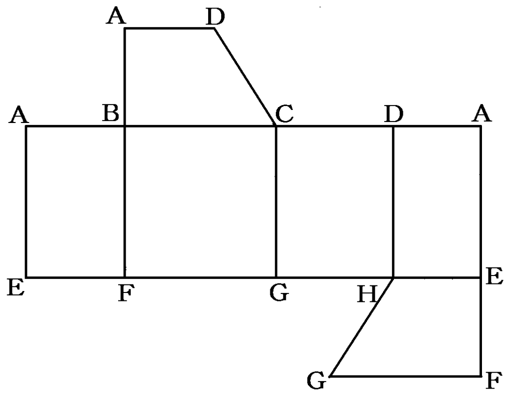
ある立体を展開したら,右のような展開図になった。次の各問いに答えよ。

(1) この立体の名前を書け。

(2) 辺 AD と平行な辺はいくつある。

(3) 辺 BF と垂直な面をすべて書け。

(4) 辺 CD とねじれの位置にある辺をすべて書け。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 四角柱 (2) 3 本 (3) 面 ABCD,面 EFGH (4) 辺 AE,辺 BF,辺 EH,辺 EF,辺 FG

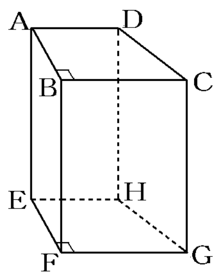
[解説]

(1) 図の展開図を組み立てると右のような四角柱ができる。

(2) 底面はすべて台形で,側面はすべて長方形なので,

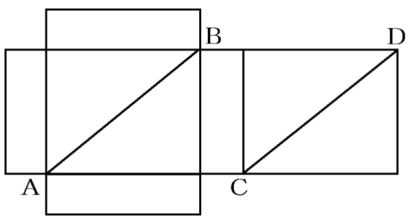
AD // EH,AD // BC,BC // GF

よって辺 AD と平行なのは,辺 BC,辺 FG,辺 EH の 3 本



[問題](1 学期中間)

右図は,直方体の展開図で,2 つの面におのおのの対角線 AB,CD がひいてある。この展開図から直方体をつくったとき,2 つの直線 AB と CD の位置関係について答えよ。



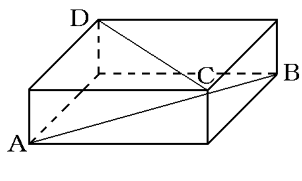
[解答欄]

[解答]ねじれの位置関係にある。

[解説]

図の展開図を組み立てると右のような直方体ができる。

2 つの直線 AB と CD は右図より,ねじれの位置関係にある。



[問題](1 学期中間)

空間内で，l, m, n を異なる 3 直線，P, Q を異なる 2 平面とする。次のことがらの中で正しいものをすべて選べ。

① $l \perp m,\ m \perp n$ ならば $l /\!/ n$ である。

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

③ $l \perp P,\ l /\!/ Q$ ならば $P \perp Q$ である。

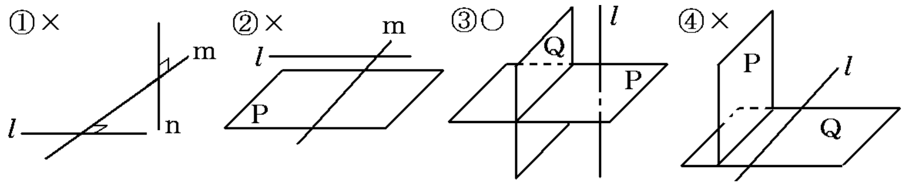
④ $l /\!/ P,\ l /\!/ Q$ ならば $P /\!/ Q$ である。

[解答欄]

[解答]③

[解説]

①，②，④は次の図のような場合に成り立たない。



[問題](1 学期中間)

空間において，次の中から正しいものをすべて選び，番号で答えよ。

(1) 1 つの直線に平行な 2 平面は，つねに平行である。

(2) 1 つの直線に垂直な 2 平面は，つねに平行である。

(3) 1 つの平面に平行な異なる 2 平面は，つねに平行である。

(4) 1 つの平面に垂直な 2 平面は，つねに平行である。

(5) 1 つの直線に垂直な 2 直線は，つねに平行である。

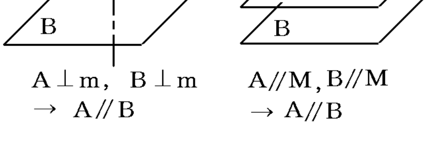
(6) 1 つの平面に平行な 2 直線は，つねに平行である。

[解答欄]

[解答](2)，(3)

[解説]

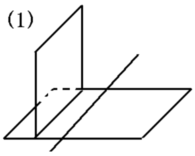
(2)，(3)は正しい。



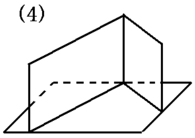
$A \perp m$，$B \perp m$ $\to$ $A /\!/ B$　　$A /\!/ M, B /\!/ M$ $\to A /\!/ B$

(1)(4)(5)(6)はそれぞれ次のような場合成り立たない。

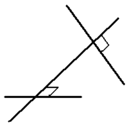
(1)



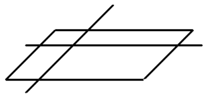
(4)



(5)



(6)

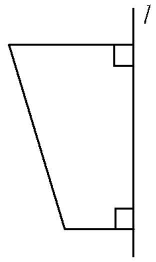


【】回転体など

[回転体]

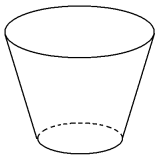
[問題](3 学期)

右図のような図形を，直線 l を軸として回転させてできる立体の見取図をかけ。



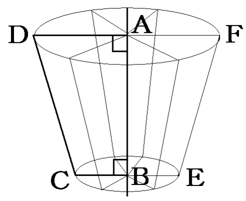
[解答欄]

[解答]



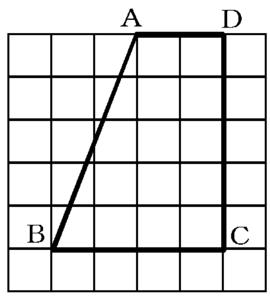
[解説]

右図のように，台形 ABCD と対称な台形 ABEF をかき，DF を直径とする円(だ円)，CE を直径とする円(だ円)をかくと，求める回転体の見取図を描くことができる。



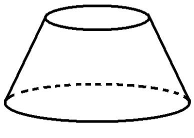
[問題](3 学期)

右の四角形 ABCD において辺 CD を軸として回転させてできる立体の見取図をかけ。



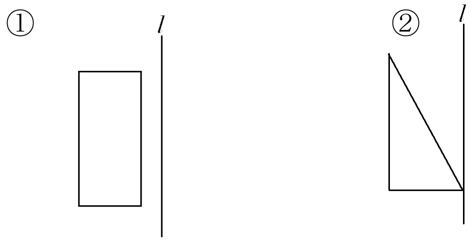
[解答欄]

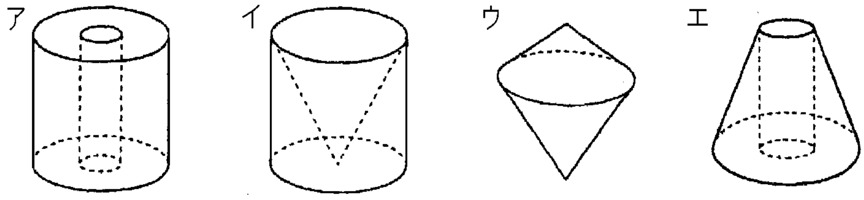
[解答]



[問題](3 学期)

次の①，②の図のような図形を，直線lを軸として回転させると，下のア～エのどの立体になるか。記号で答えよ。





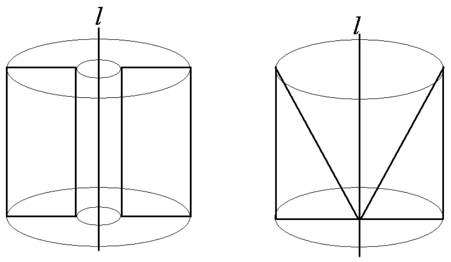
[解答欄]

①	②

[解答]① ア　② イ

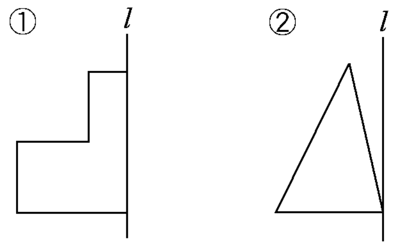
[解説]

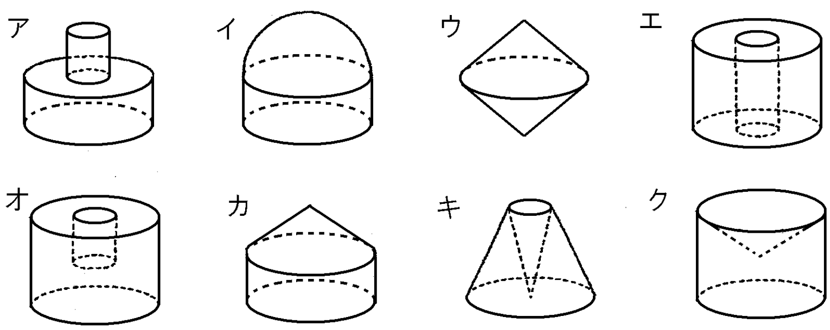
次の図のような略図を描けば，求める立体の見取図がわかる。



[問題](後期期末)

次の①，②の図形を，直線lを軸として 1 回転させてできる立体の見取図を，下のア～クから選び記号で答えよ。





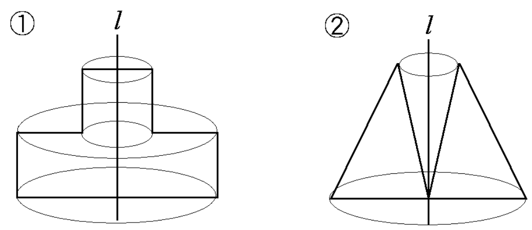
[解答欄]

①	②

[解答]① ア　② キ

[解説]

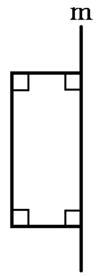
次の図のような略図を描けば，求める立体の見取図がわかる。



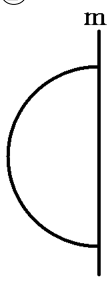
[問題](3 学期)

下のような平面図形を，直線 m を軸として 1 回転してできる回転体について次の各問いに答えよ。

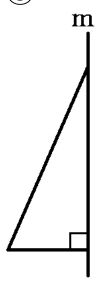
①



②



③



(1) 1 回転してできる回転体の名前をそれぞれ答えよ。

(2) ③の図形を 1 回転してできる立体について，直線 m をふくむ平面で切ると，切り口はどんな図形になるか。

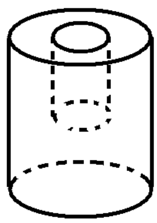
[解答欄]

(1)①	②	③
(2)		

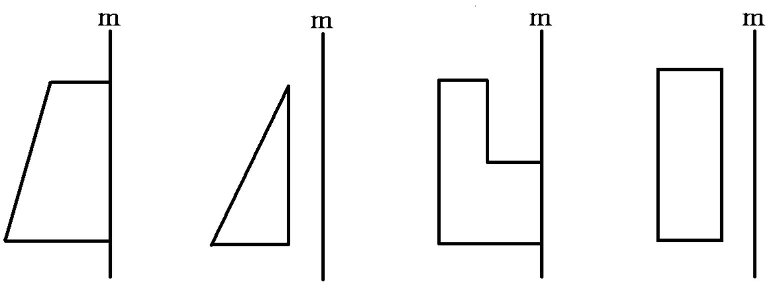
[解答](1)① 円柱　② 球　③ 円錐　(2) 二等辺三角形

[問題](3 学期)

右図の立体は下の図のア～エのうち，どの図形を直線 m を軸として 1 回転するとできるか。記号で答えよ。



ア　　　イ　　　ウ　　　エ

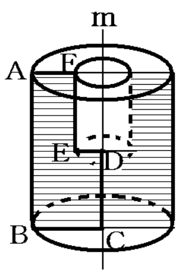


[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

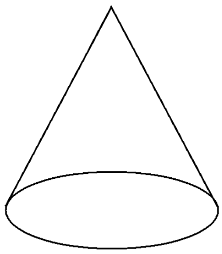
この回転体の軸 m をさがし，軸 m を含む平面でこの立体を切る。
右図の斜線部分が断面になるが，その断面の半分(右図の ABCDEF)が求める図形になる。



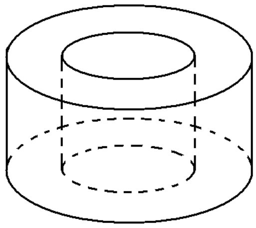
[問題](3 学期)

　下の図は，ある平面図形を 1 回転させた回転体である。どんな平面図形を回転させてできたものか図示せよ。

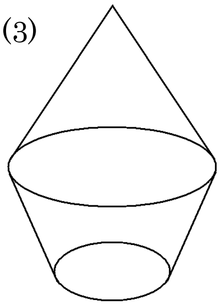
(1)



(2)



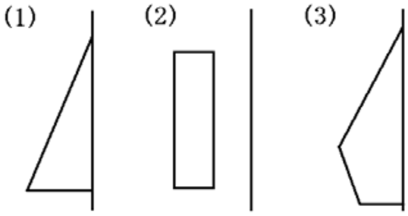
(3)



[解答欄]

(1)	(2)	(3)

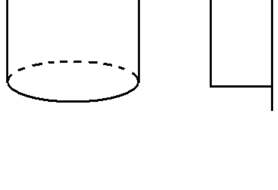
[解答]



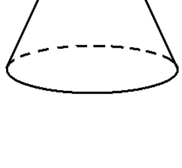
[問題](3 学期)

　次はどのような図形を，直線 l を軸として回転させてできる立体か。例にしたがってかけ。

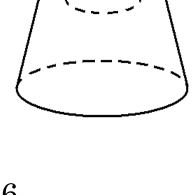
(例)



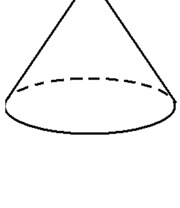
(1)



(2)



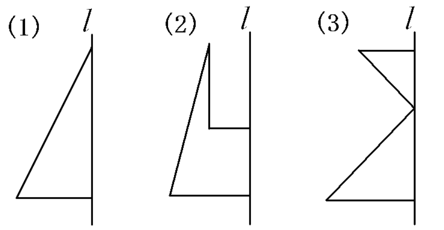
(3)



[解答欄]

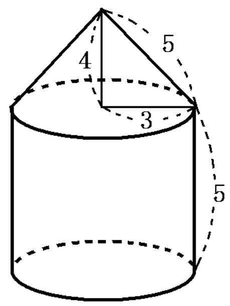
(1)	(2)	(3)

[解答]



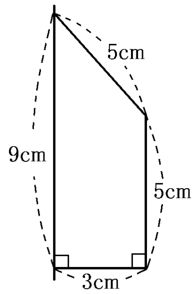
[問題](3 学期)

右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。その平面図形をかけ。



[解答欄]

[解答]



[問題](後期期末)

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

円柱や円錐は，長方形や(　①　)をそれぞれ，ある直線lのまわりに 1 回転させてできた立体と見ることができる。このような立体を(　②　)といい，直線lを回転の(　③　)という。

[解答欄]

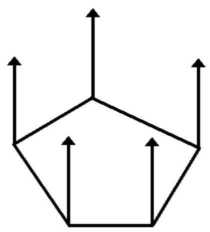
①	②	③

[解答]① 直角三角形　② 回転体　③ 軸

[面を平行に動かしてできる立体]

[問題](1 学期中間)

右図のように五角形を，その平面に垂直な方向に動かしてできる立体は何か。名前をかけ。

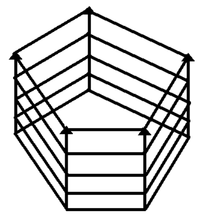


[解答欄]

[解答]五角柱

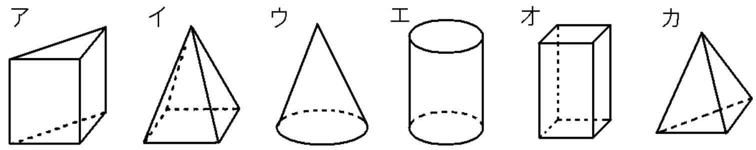
[解説]

右図のように，五角形を垂直な方向に動かすと，五角柱ができる。



[問題](後期期末)

次の条件にあてはまる立体を，ア～カからすべて選び，記号で答えよ。



① ある図形を 1 回転させてできたとみられる立体。

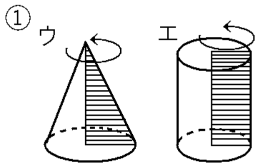
② ある図形を，それと垂直な方向に動かしてできたとみられる立体。

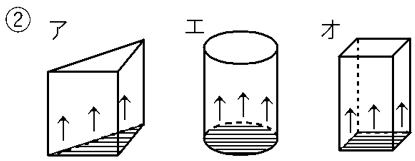
[解答欄]

①	②

[解答]① ウ，エ ② ア，エ，オ

[解説]





[問題](3 学期)

次のア～カの立体について，各問いに記号で答えよ。

ア　立方体　　イ　四角柱　　ウ　球　　エ　三角錐　　オ　円錐　　カ　円柱

(1) 平面だけで囲まれているのはどれか。

(2) 回転体といえるのはどれか。

(3) 底面を，その面と垂直な方向に動かしたときにできる立体はどれか。

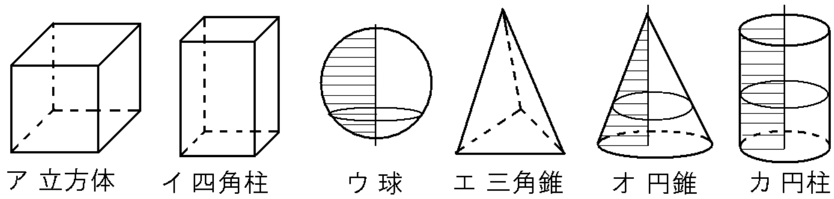
(4) ある平面で切るとき，その切り口が円になることがあるのはどれか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) ア，イ，エ，　(2) ウ，オ，カ　(3) ア，イ，カ　(4) ウ，オ，カ

[解説]



(1) 平面だけで囲まれているのはア，イ，エである。オとカは平面と曲面で囲まれており，ウは曲面だけで囲まれている。

(2)(4) 回転体とは，平面図形をその平面上の直線を軸として1回転させたときにできる立体である。ウの球は半円を，オの円錐は直角三角形を，カの円柱は長方形を1回転したときにできる回転体である。回転体の場合，回転の軸に垂直な平面で立体を切ると，その切り口は円になる。

(3) 底面を，その面と垂直な方向に動かしたときにできる立体は柱である。

【】投影図

[問題](後期期末)

次の文の①～③に適語を入れよ。

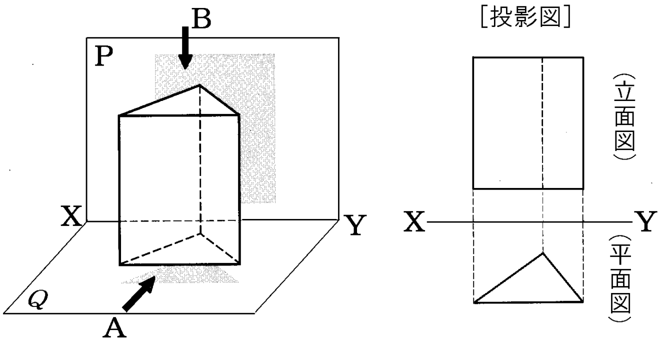
立体を表すのに，真正面から見た図と真上から見た図を組にして表す方法がある。真正面から見た図を(　①　)といい，真上から見た図を(　②　)といい，(①)と(②)をあわせて(　③　)という。

[解答欄]

①	②	③

[解答]①　立面図　②　平面図　③　投影図

[解説]



立体を表すのに，真正面(上図の A 方向)から見た図と真上(B 方向)から見た図を組にして表す方法がある。真正面から見た図を立面図といい，真上から見た図を平面図という。平面図と立面図とをあわせて投影図という。投影図をかくとき，実際に見える辺は実線で示し，見えない辺は破線で示す。

[問題](3 学期)

次の文の①～③に適語を入れよ。

立体を平面上の図で表す方法には，立体を切り開いて平面上に表した(　①　)や，立体を正面と真上から見た図で表した投影図などがある。投影図で立体を正面から見てかいた図を(　②　)，真上から見てかいた図を(　③　)という。

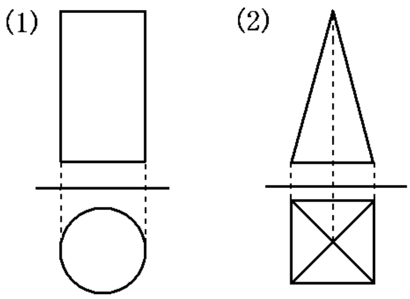
[解答欄]

①	②	③

[解答]①　展開図　②　立面図　③　平面図

[問題](3 学期)

次の投影図で示される立体の名前を答えよ。



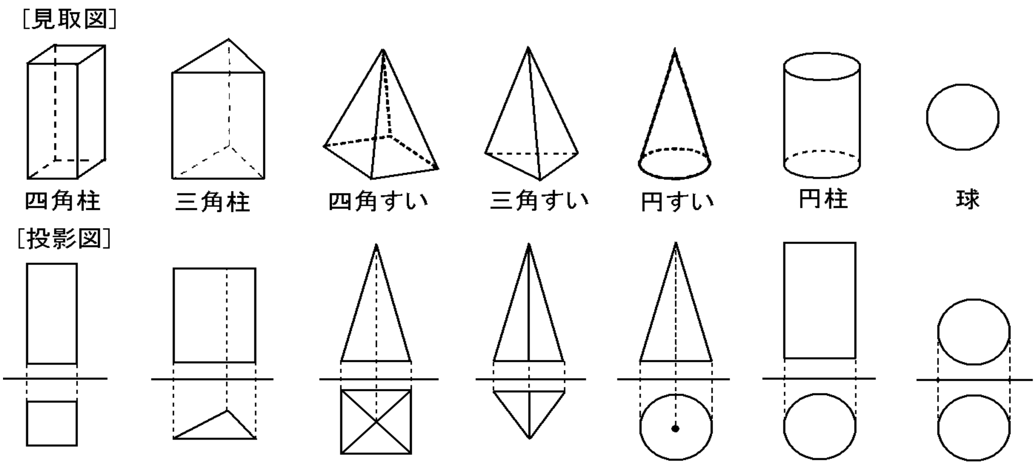
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 円柱　(2) 四角錐

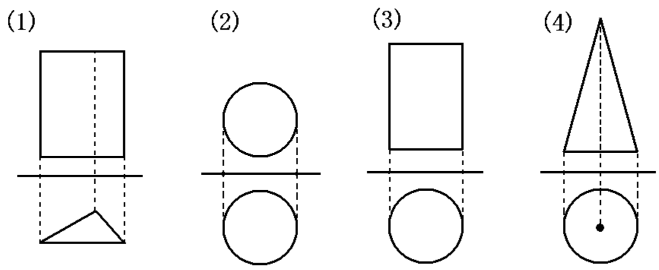
[解説]

代表的な立体の見取図と投影図は，次の通りである。



[問題](後期期末)

次の投影図で示される立体の名前を答えよ。



[解答欄]

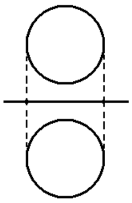
(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 三角柱　(2) 球　(3) 円柱　(4) 円錐

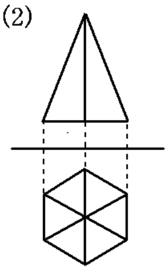
[問題](後期期末)

次の図は，立体の投影図である。それぞれの立体の名称を答えよ。

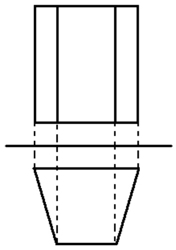
(1)



(2)



(3)



[解答欄]

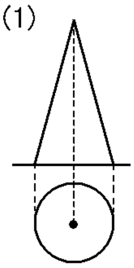
(1)	(2)	(3)

[解答](1) 球　(2) 正六角錐　(3) 四角柱

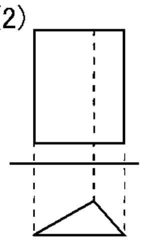
[問題](補充問題)

次の(1)～(5)の投影図で示された立体の見取図をかけ。

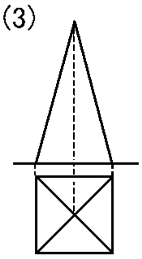
(1)



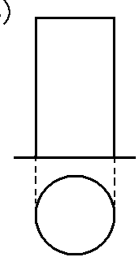
(2)



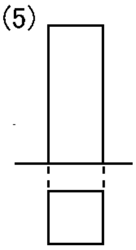
(3)



(4)



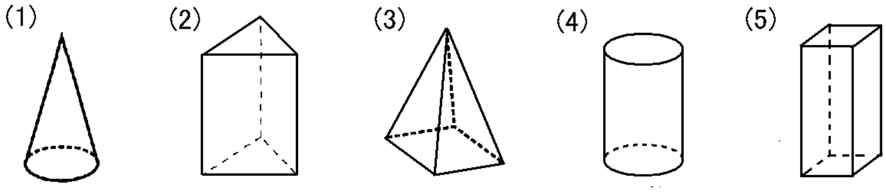
(5)



[解答欄]

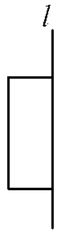
(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答]



[問題](後期期末)

右の図の長方形を，直線lを軸として 1 回転させてできる立体について，次の各問いに答えよ。



(1) この立体の名前を答えよ。

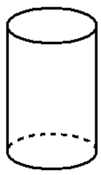
(2) この立体の見取図を解答用紙にかけ。

(3) この立体の投影図を解答用紙にかけ。

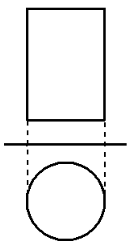
[解答欄]

(1)	
(2)	(3)

[解答](1)円柱 (2)



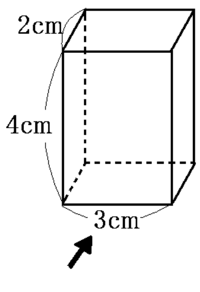
(3)



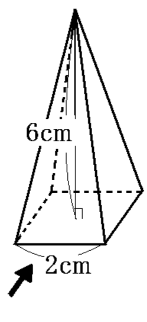
[問題](後期期末)

次の見取図で表された四角柱，正四角錐の投影図を解答欄にかけ。ただし，図の矢印を正面とする。また，解答欄の方眼の 1 マスを 1cm とする。

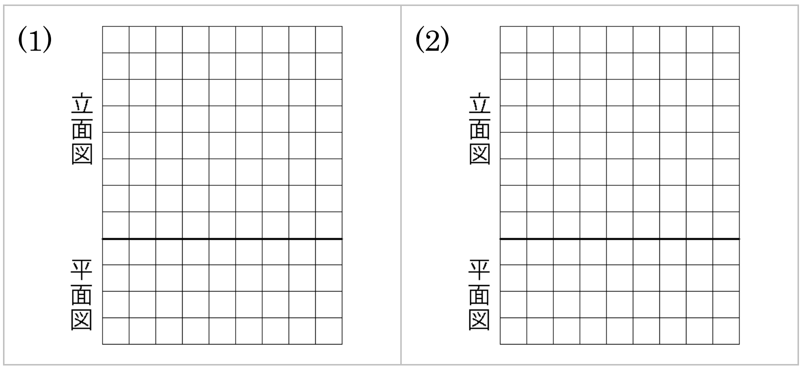
(1)



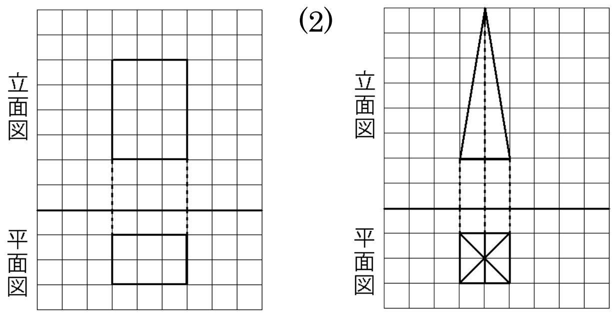
(2)



[解答欄]

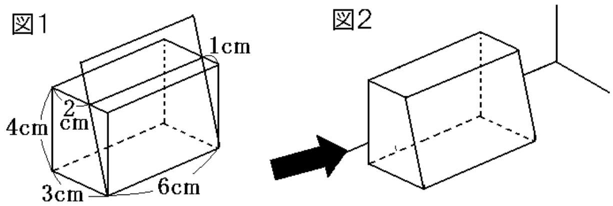


[解答](1) (2)

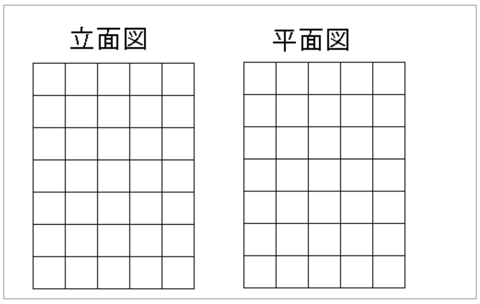


[問題](3 学期)

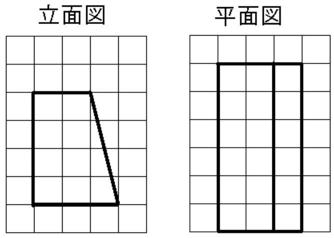
図 1 のような直方体を平面で切断したときの立体を，図 2 のように床の上に置く。矢印を正面としたとき, 図 2 の立面図と平面図をそれぞれかけ。ただし方眼の 1 マスを 1cm とする。



[解答欄]

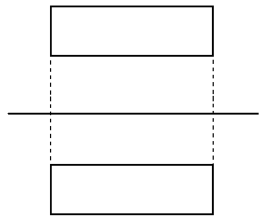


[解答]



[解説]
真正面(図 2 の矢印の方向)から見た図が立面図なので，立面図は上底が 2cm，下底が 3cm，高さが 4cm の台形になる。平面図は真上から見た図である。

[問題](後期期末)
　右の投影図で，立面図と平面図は合同な長方形である。この投影図を見た A さんは「この立体は直方体である。」と考えた。①A さんの考えは正しいか。②また，その理由を説明せよ。



[解答欄]

①	②

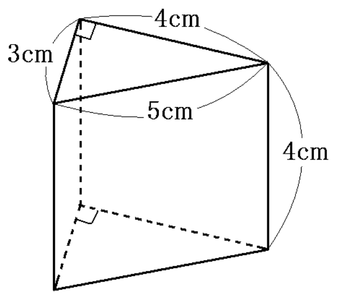
[解答]①　正しくない。　②　横にした円柱の投影図である可能性もあるから。

【】立体の表面積

[角柱・角錐の表面積]

[問題](3 学期)

次の図の三角柱の底面積，側面積，表面積を求めよ。



[解答欄]

底面積：	側面積：	表面積：

[解答]底面積：6 cm²　側面積：48 cm²　表面積：60 cm²

[解説]

(底面積)$=\frac{1}{2}\times 4\times 3=6$(cm²)

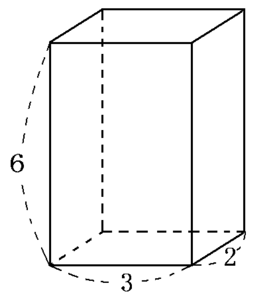
(側面積)$=4\times 5+4\times 4+4\times 3=48$(cm²)

(表面積)＝(底面積)$\times 2+$(側面積)$=6\times 2+48=60$(cm²)

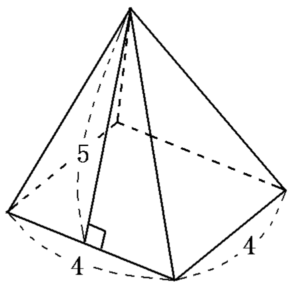
[問題](3 学期)

次の立体の表面積をそれぞれ求めよ。ただし，単位は cm とする。

(1)



(2)



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 72cm²　(2) 56 cm²

[解説]

(1) (底面積)＝3×2＝6(cm^2)，(側面積)＝6×3＋6×2＋6×3＋6×2＝60(cm^2)

よって，(表面積)＝(底面積)×2＋(側面積)＝6×2＋60＝72 (cm^2)

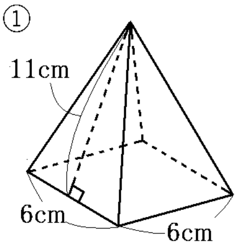
(2) (底面積)＝4×4＝16 (cm^2)，(側面積)＝$\frac{1}{2}$×4×5×4＝40(cm^2)

よって，(表面積)＝16＋40＝56(cm^2)

[問題](後期期末)

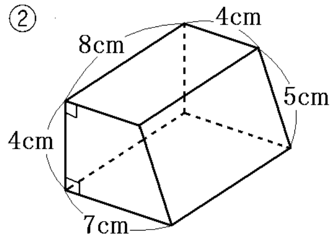
次の図の立体の表面積を求めよ。

①



（正四角錐）

②



（四角柱）

[解答欄]

①	②

[解答]①　168cm^2　②　204 cm^2

[解説]

① (底面積)＝6×6＝36(cm^2)，(側面積)＝$\frac{1}{2}$×6×11×4＝132(cm^2)

よって，(表面積)＝36＋132＝168(cm^2)

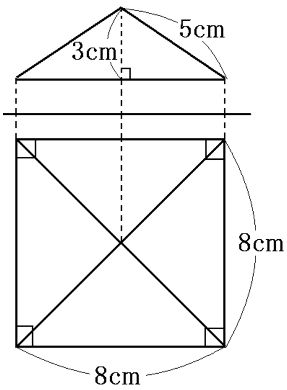
② 底面は台形なので，(底面積)＝$\frac{1}{2}$×(4＋7)×4＝22(cm^2)

(側面積)＝8×7＋8×4＋8×4＋8×5＝160(cm^2)

よって，(表面積)＝(底面積)×2＋(側面積)＝22×2＋160＝204(cm^2)

[問題](後期期末)

次の投影図で表わされる立体の表面積を求めよ。



[解答欄]

[解答]144cm^2

[解説]

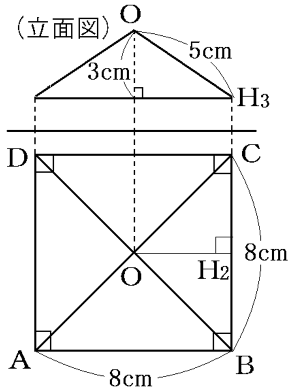
この立体は正四角錐である。

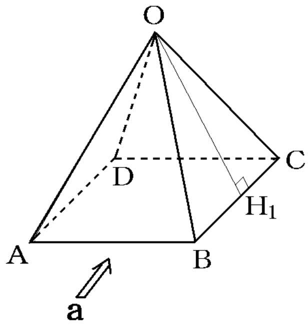
(底面積)$=8\times8=64$(cm^2)である。

側面積について, 右図の△OBC に注目する。底辺の長さは BC＝8cm である。右の見取図の OH_1 が

△OBC の高さであるが，OH_1 は立面図の OH_3 と等しい。したがって，OH_1 の長さは 5cm である。

このことから，側面の三角形の底辺は 8cm で，高さは 5cm であることがわかる。





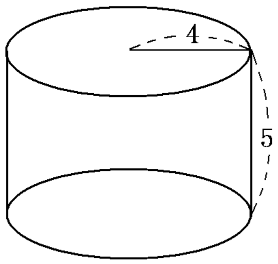
したがって，(側面積)$=\dfrac{1}{2}\times8\times5\times4=80$(cm^2)

よって，(表面積)＝(底面積)＋(側面積)$=64+80=144$(cm^2) となる。

[円柱の表面積]

[問題](3 学期)

下の円柱の表面積を求めよ。ただし，単位は cm とする。



[解答欄]

[解答]$72\pi\,\mathrm{cm}^2$

[解説]

右図のような展開図をかくとわかりやすい。

右図において，CD の長さと底面の円の円周の長さは等しい。

(円周の長さ)$=2\pi\times4=8\pi$(cm)なので，

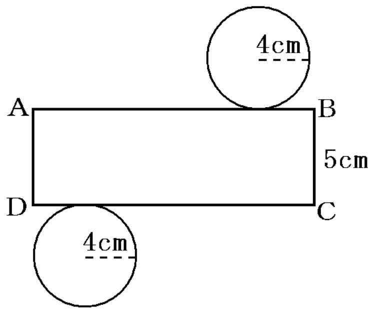
CD$=8\pi$(cm)

よって，(側面積)$=5\times8\pi=40\pi$(cm^2)

(底面積)$=\pi\times4^2=16\pi$(cm^2)

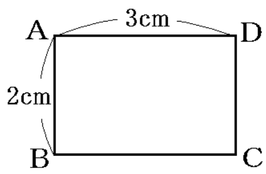
よって，(表面積)=(底面積)×2+(側面積)

$=16\pi\times2+40\pi=72\pi$(cm^2)



[問題](3 学期)

AB が 2cm，AD が 3cm の長方形 ABCD の辺 AB を軸として回転させてできる立体をア，辺 AD を軸として回転させてできる立体をイとする。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) 辺 AB を軸として回転させてできる立体アの表面積を求めよ。

(2) 辺 AD を軸として回転させてできる立体イの表面積を求めよ。

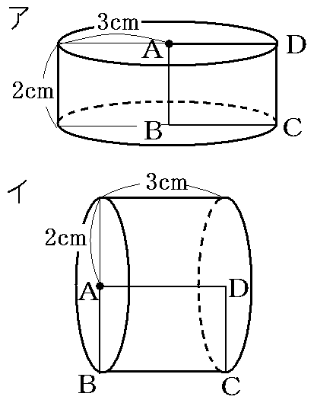
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $30\pi\,\mathrm{cm}^2$　(2) $20\pi\,\mathrm{cm}^2$

[解説]

(1) 辺 AB を軸として回転させてできる立体アの見取図は右のようになる。



底面は半径 3cm の円なので，(底面積)$=\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

円周の長さは，$2\pi\times3=6\pi(\text{cm})$なので，

(側面積)$=2\times6\pi=12\pi(\text{cm}^2)$

よって，(表面積)＝(底面積)×2＋(側面積)$=9\pi\times2+12\pi$

$=30\pi(\text{cm}^2)$ となる。

(2) 辺 AD を軸として回転させてできる立体イの見取図は右のようになる。

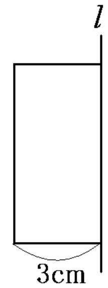
底面は半径 2cm の円なので，(底面積)$=\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

円周の長さは，$2\pi\times2=4\pi(\text{cm})$なので，(側面積)$=3\times4\pi=12\pi(\text{cm}^2)$

よって，(表面積)＝(底面積)×2＋(側面積)$=4\pi\times2+12\pi=20\pi(\text{cm}^2)$ となる。

[問題](後期期末)

右の長方形を，直線lを軸として 1 回転させてできる立体の表面積が $48\pi\text{cm}^2$ であるとき，長方形のたての長さを求めよ。

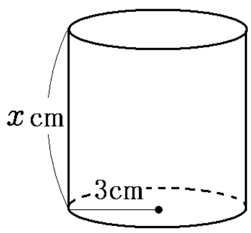


[解答欄]

[解答]5cm

[解説]

この立体のたての長さを$x$cm とする。



底面の半径が 3cm なので，

円周の長さは，$2\pi\times3=6\pi(\text{cm})$である。

よって，(側面積)$=x\times6\pi=6\pi x(\text{cm}^2)$である。

また，(底面積)$=\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

(表面積)＝(底面積)×2＋(側面積)$=48\pi(\text{cm}^2)$ なので，

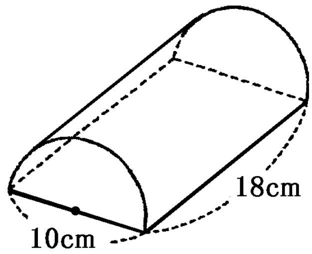
$9\pi\times2+6\pi x=48\pi$， $18\pi+6\pi x=48\pi$

両辺をπで割ると，$18+6x=48$，$6x=48-18$，$6x=30$

よって， $x=30\div6$， $x=5$ となる。

[問題](後期期末)

次の図の立体の表面積を求めよ。

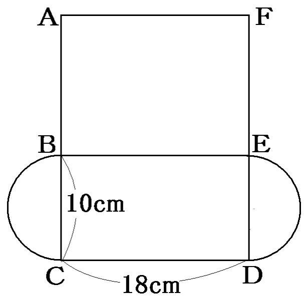


[解答欄]

[解答]$115\pi+180$(cm^2)

[解説]

右図のような展開図をかくとわかりやすい。



2つの底面の半円を合わせると, 直径が10cmの円になるので, (底面積の合計)$=\pi\times5^2=25\pi$(cm^2) となる。

(BCDEの面積)$=10\times18=180$(cm^2)

ABの長さは弧BCの長さと等しいので,

(ABの長さ)$=10\times\pi\div2=5\pi$(cm)

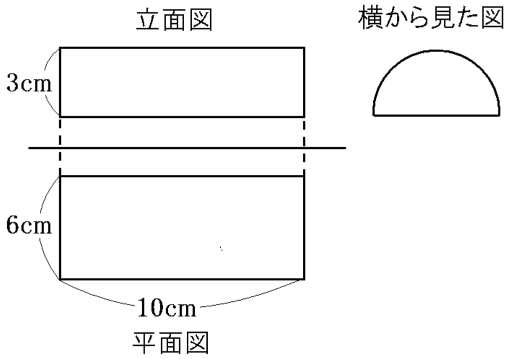
よって, (ABEFの面積)$=$AB$\times$BE$=5\pi\times18=90\pi$(cm^2)

以上より, (表面積)$=$(底面積の合計)$+$(BCDEの面積)$+$(ABEFの面積)

$=25\pi+180+90\pi=115\pi+180$(cm^2)

[問題](3学期)

次の投影図で表わされる立体の表面積を求めよ。

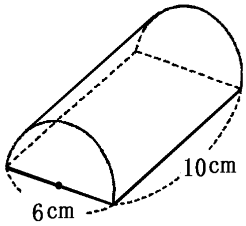


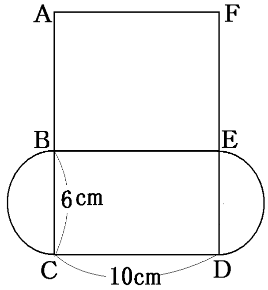
[解答欄]

[解答]$39\pi+60$(cm^2)

[解説]

この立体の見取図と展開図は右図のようになる。2 つの底面の半円を合わせると，直径が 6cm の円になるので，





(底面積の合計)＝$\pi \times 3^2 = 9\pi$(cm^2) となる。

(BCDE の面積)＝6×10＝60(cm^2)

AB の長さは弧 BC の長さと等しいので，

(AB の長さ)＝$6\times\pi\div 2 = 3\pi$(cm)

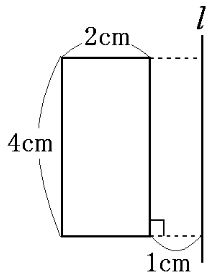
よって，(ABEF の面積)＝AB×BE＝$3\pi\times 10 = 30\pi$(cm^2)

以上より，(表面積)＝(底面積の合計)＋(BCDE の面積)＋(ABEF の面積)

＝$9\pi + 60 + 30\pi = 39\pi + 60$(cm^2)

[問題](1 学期中間)

右図のような長方形を，直線lを軸として 1 回転させてできる立体の表面積を求めよ。

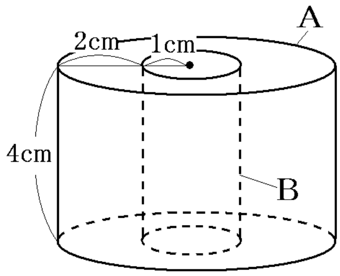


[解答欄]

[解答]48πcm^2

[解説]

直線lを軸として 1 回転させてできる立体は，右図のように，外側の円柱 A から内側の円柱 B をくりぬいた形になる。



(A の底面積)＝$\pi\times 3^2 = 9\pi$(cm^2)

(B の底面積)＝$\pi\times 1^2 = \pi$(cm^2)

なので，底面の面積は，$9\pi - \pi = 8\pi$(cm^2)となる。

A の円周の長さは，$2\pi\times 3 = 6\pi$(cm)なので，

(A の側面積)＝$4\times 6\pi = 24\pi$(cm^2)

B の円周の長さは，$2\pi\times 1 = 2\pi$(cm)なので，

(B の側面積)＝$4\times 2\pi = 8\pi$(cm^2)

よって，(側面積)＝(A の側面積)＋(B の側面積)＝$24\pi + 8\pi = 32\pi$(cm^2)

したがって，(表面積)＝(底面積)×2＋(側面積)＝$8\pi\times 2 + 32\pi = 48\pi$(cm^2)

[円錐の表面積]

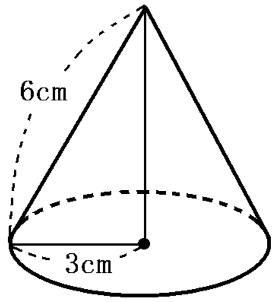
[問題](3 学期)

右図は底面の円の半径が 3cm, 母線の長さが 6cm の円錐である。次の各問いに答えよ。

(1) 側面を展開したおうぎ形の弧の長さを求めよ。

(2) 側面を展開したおうぎ形の中心角の大きさを求めよ。

(3) この円錐の表面積を求めよ。



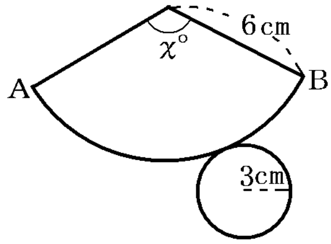
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 6π cm　(2) 180°　(3) 27π cm^2

[解説]

問題の立体の展開図は右のようになる。



(1) おうぎ形の弧 AB の長さと底面の円周の長さは等しくなるので，(弧 AB の長さ)＝(底面の円周の長さ)

$=2\pi\times3=6\pi$(cm)

(2) 中心角の大きさを x° とすると，

$$(\text{弧 AB の長さ})=(\text{円周})\times\frac{(\text{中心角})}{360}=2\pi\times(\text{半径})\times\frac{(\text{中心角})}{360}$$

$=2\pi\times6\times\dfrac{x}{360}=\dfrac{\pi}{30}x$(cm)　(1)より(弧 AB の長さ)＝$6\pi$ cm なので，

$$\frac{\pi}{30}x=6\pi,\quad x=6\pi\div\frac{\pi}{30}=6\pi\times\frac{30}{\pi}=180$$

(3) (底面の円の面積)＝$\pi\times3^2=9\pi$(cm^2)

$$(\text{側面のおうぎ形の面積})=(\text{円の面積})\times\frac{(\text{中心角})}{360}=\pi\times(\text{半径})^2\times\frac{(\text{中心角})}{360}$$

$=\pi\times6^2\times\dfrac{180}{360}=18\pi$(cm^2)

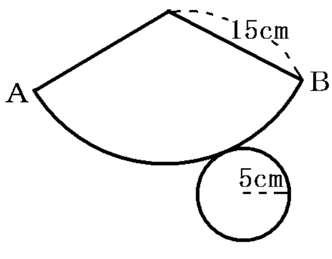
よって，(表面積)＝$9\pi+18\pi=27\pi$(cm^2)

[問題](3 学期)

右図は，底面の半径が 5cm で，母線が 15cm の円錐の展開図である。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 弧 AB の長さを求めよ。

(2) おうぎ形の中心角を求めよ。



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 10π cm　(2) 120°

[解説]

(1) おうぎ形の弧 AB の長さと底面の円周の長さは等しくなるので，

(弧 AB)＝(底面の円周)＝$2\pi\times5=10\pi$(cm)

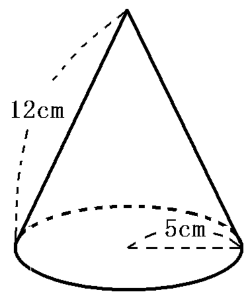
(2) 中心角を x° とすると，

$$(\text{弧 AB})=(\text{円周})\times\frac{(\text{中心角})}{360}=2\pi\times(\text{半径})\times\frac{(\text{中心角})}{360}=2\pi\times15\times\frac{x}{360}=\frac{\pi}{12}x$$

(1)より，$\frac{\pi}{12}x=10\pi$，よって $x=10\pi\div\frac{\pi}{12}=10\pi\times\frac{12}{\pi}=120$

[問題](3 学期)

右図のような，底面の半径が 5cm で，母線の長さが 12cm の円錐がある。この円錐について，次の各問いに答えよ。



(1) 底面積を求めよ。

(2) 側面積を求めよ。

(3) 表面積を求めよ。

[解答欄]

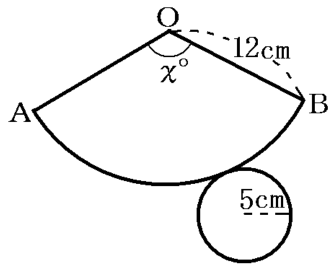
(1)	(2)	(3)

[解答](1) 25π cm^2　(2) 60π cm^2　(3) 85π cm^2

[解説]

(1) (底面の円の面積)＝$\pi\times5^2=25\pi$(cm^2)

(2) まず中心角を x° とおく。



おうぎ形の弧 AB の長さと底面の円周の長さは等しくなるので，

$$(\text{弧 AB の長さ})=2\pi\times12\times\frac{x}{360}=24\pi\times\frac{x}{360}$$

(底面の円周の長さ)＝$2\pi\times5=10\pi$

よって，$24\pi\times\frac{x}{360}=10\pi$，$\frac{x}{360}=10\pi\div24\pi=\frac{10\pi}{24\pi}=\frac{5}{12}$

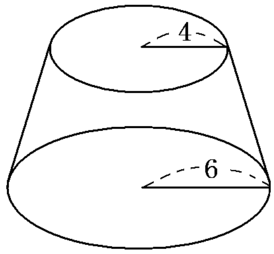
よって，$\frac{x}{360}=\frac{5}{12}$ となる。これから，x を求めることもできるが，$\frac{x}{360}$ の値のまま，側面積を計算するほうが簡単である。

(側面積)＝(おうぎ形 OAB の面積)＝$\pi \times 12^2 \times \dfrac{x}{360} = \pi \times 12^2 \times \dfrac{5}{12} = 60\pi$ (cm²)

(3) (表面積)＝(側面積)＋(底面積)＝$60\pi + 25\pi = 85\pi$ (cm²)

[問題](3 学期)

右図は，底面が半径 6cm，母線が 9cm の円錐の頂点から母線にそって 6cm のところで底面に平行に上の円錐の部分を切り取った立体である。次の各問いに答えよ。



(1) 切り取った円錐の側面を展開したとき，その形はおうぎ形の一部になる。そのおうぎ形の中心角を求めよ。

(2) この立体の表面積を求めよ。

[解答欄]

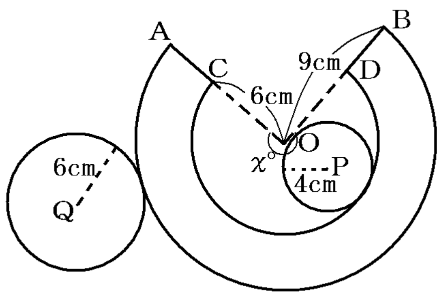
(1)	(2)

[解答](1) 240°　(2) 82π cm²

[解説]

(1) 求める中心角の大きさを x° とする。

右図において，おうぎ形 OAB の弧 AB の長さと，円 Q の円周の長さは等しい。



(弧 AB の長さ)＝(円周)×$\dfrac{(\text{中心角})}{360}$

$= 2\pi \times (\text{半径}) \times \dfrac{(\text{中心角})}{360} = 2\pi \times 9 \times \dfrac{x}{360}$

$= \dfrac{\pi}{20} x$ (cm)

(円 Q の円周の長さ)＝$2\pi \times 6 = 12\pi$ (cm)

よって，$\dfrac{\pi}{20} x = 12\pi$　　$x = 12\pi \div \dfrac{\pi}{20} = 12\pi \times \dfrac{20}{\pi} = 240°$

(2) (おうぎ形 OAB の面積)＝$\pi \times 9^2 \times \dfrac{240}{360} = 54\pi$ (cm²)

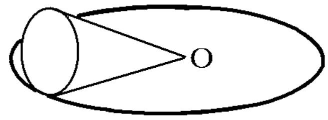
(おうぎ形 OCD の面積)＝$\pi \times 6^2 \times \dfrac{240}{360} = 24\pi$ (cm²)

よって，(側面積)＝$54\pi - 24\pi = 30\pi$ (cm²)

(円 P の面積)＝$\pi \times 4^2 = 16\pi$ (cm²)，(円 Q の面積)＝$\pi \times 6^2 = 36\pi$ (cm²)

よって，(表面積)＝$30\pi + 16\pi + 36\pi = 82\pi$ (cm²)

[問題](3 学期)



右図のように，底面の半径が 4cm の円錐を，頂点 O を中心として平面上で転がしたところ，太線で示した円の上を 1 周してもとの場所にかえるまでに，ちょうど 3 回転した。次の各問いに答えよ。

(1) 太線で示した円の周の長さを求めよ。

(2) 転がした円錐の表面積を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 24π cm　(2) 64π cm^2

[解説]

(1) この円錐の底面の半径は 4cm なので，(底面の円周)＝$2\pi\times4=8\pi$(cm)

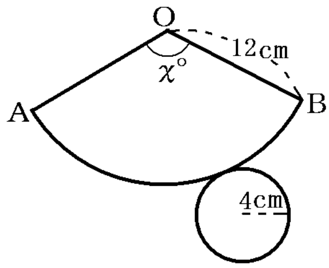
「太線で示した円の上を 1 周してもとの場所にかえるまでに，ちょうど 3 回転した。」とあるので，(太線で示した円の周の長さ)＝$8\pi\times3=24\pi$(cm) となる。

(2) 太線で示した円の半径を r cm とすると，円周が 24π cm なので，

$2\pi r=24\pi$　よって，$r=24\pi\div2\pi=12$

したがって，この円錐は，底面の半径が 4cm で母線の長さが 12cm であることがわかる。

その展開図は右図のようになる。



側面のおうぎ形の中心角を x° とおく。

おうぎ形の弧 AB の長さと底面の円周の長さは等しくなる。

(弧 AB の長さ)＝$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=24\pi\times\frac{x}{360}$(cm)

(底面の円周の長さ)＝$2\pi\times4=8\pi$(cm)

よって，$24\pi\times\frac{x}{360}=8\pi$，$\frac{x}{360}=8\pi\div24\pi=\frac{1}{3}$

よって，$\frac{x}{360}=\frac{1}{3}$ となる。これから，x を求めることもできるが，$\frac{x}{360}$ の値のまま，側面積を計算するほうが簡単である。

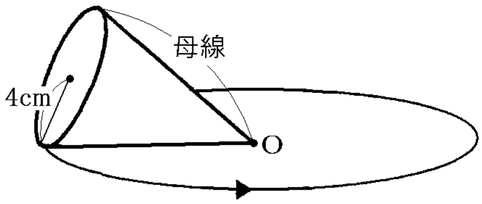
(側面積)＝(おうぎ形 OAB の面積)＝$\pi\times12^2\times\frac{x}{360}=\pi\times12^2\times\frac{1}{3}=48\pi$(cm^2)

また，(底面積)＝$\pi\times4^2=16\pi$(cm^2)

ゆえに，(表面積)＝(底面積)＋(側面積)＝$16\pi+48\pi=64\pi$(cm^2)

[問題](後期期末)

　右図のような底面の半径が 4cm の円錐を，頂点 O を中心として平面上で転がしたところ，図に示した円 O の上を 1 周して戻るまでに 4.5 回転した。次の各問いに答えよ。



(1) この円錐の母線の長さは何 cm か。

(2) この円錐を 1 回転させたあとにできるおうぎ形の中心角を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 18cm　(2) 80°

[解説]

(1) 母線の長さを x cm する。

円 O は母線の長さ x cm を半径とする円なので，

(円 O の周の長さ)＝$2\times\pi\times x=2\pi x$(cm)である。･･･①

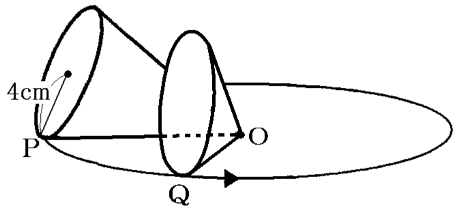
ところで，この円錐の底面の円の半径は 4cm であるので，

(底面の円の周の長さ)＝$2\times\pi\times 4=8\pi$(cm)である。

円錐を，頂点 O を中心として平面上で転がしたところ，円 O の上を 1 周して戻るまでに 4.5 回転したので，(円 O の周の長さ)＝8π(cm)×4.5＝36π(cm)･･･②

①，②より，$2\pi x=36\pi$ である。よって，$x=36\pi\div 2\pi=18$

(2) 右図はこの円錐を 1 回転させたときのようすを表している。このときにできるおうぎ形は右図の OPQ である。



弧 PQ の長さは半径 4cm の底面の円の円周の長さに等しいので，(弧 PQ)＝$2\times\pi\times 4=8\pi$(cm)

(1)の②より，(円 O の周の長さ)＝36π(cm)

よって，このおうぎ形の中心角は，$360(°)\times\frac{8\pi}{36\pi}=80(°)$ である。

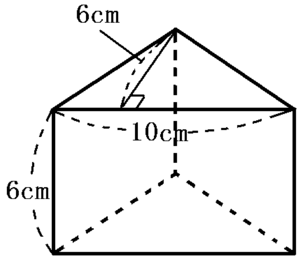
【】立体の体積

[柱の体積]

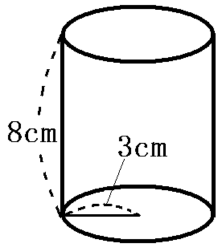
[問題](3 学期)

次の立体の体積を求めよ。

(1)



(2)



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $180cm^3$　(2) $72\pi cm^3$

[解説]

柱(角柱，円柱)の体積は，(底面積)×(高さ)で求める。

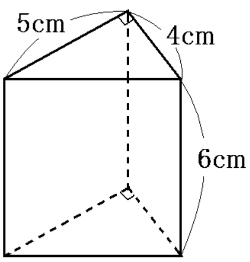
(1) (三角柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{2}\times 10\times 6\times 6=180$ (cm^3)

(2) (円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi\times 3^2\times 8=72\pi$ (cm^3)

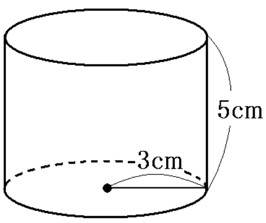
[問題](3 学期)

次の立体の体積を求めよ。

(1)



(2)



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $60cm^3$　(2) $45\pi cm^3$

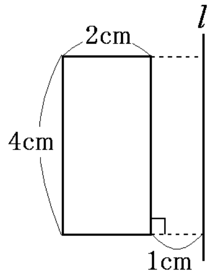
[解説]

(1) (三角柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{2}\times 5\times 4\times 6=60$$(cm^3)$

(2) (円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi\times 3^2\times 5=45\pi$ (cm^3)

[問題](1 学期中間)

右図のような長方形を，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よ。

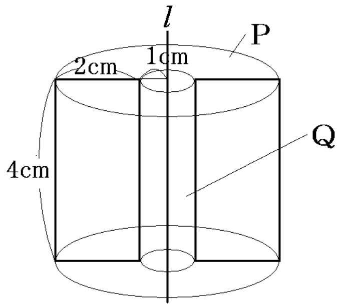


[解答欄]

[解答]$32\pi \text{cm}^3$

[解説]

この回転体は，右図のように，円柱 P(底面の半径が 3cm，高さが 4cm)から，円柱 Q(底面の半径が 1cm，高さが 4cm)をくりぬいたものである。



(円柱 P の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi \times 3^2 \times 4 = 36\pi$(cm³)

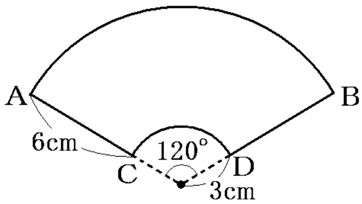
(円柱 Q の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi \times 1^2 \times 4 = 4\pi$(cm³)

したがって，この立体の体積は，$36\pi - 4\pi = 32\pi$(cm³)

である。

[問題](後期期末)

右の図のように，半径 9cm，中心角 120°のおうぎ形から半径 3cm のおうぎ形を切り取った図形がある。この図形を，それと垂直な方向に 5cm 動かして立体を作る。このときの体積を求めよ。



[解答欄]

[解答]$120\pi \text{cm}^3$

[解説]

まず，この図形の底面積を求める。

(おうぎ形の面積)＝(円の面積)×$\dfrac{(\text{中心角})}{360}$＝$\pi$×(半径)^2×$\dfrac{(\text{中心角})}{360}$

(外側のおうぎ形の面積)＝$\pi \times 9^2 \times \dfrac{120}{360} = 27\pi$(cm²)

(内側のおうぎ形の面積)＝$\pi \times 3^2 \times \dfrac{120}{360} = 3\pi$(cm²)

よって，(底面積)＝$27\pi - 3\pi = 24\pi$(cm²)

(柱の体積)＝(底面積)×(高さ)で，(底面積)＝24πcm²，(高さ)＝5cm なので，

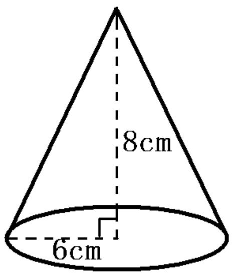
(体積)＝24π(cm²)×5(cm)＝120(πcm³)

[すいの体積]

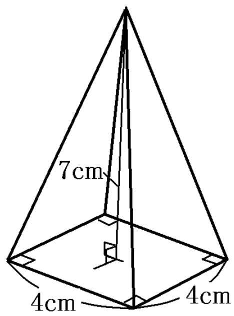
[問題](3 学期)

次の立体の体積を求めよ。

(1)



(2)



[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $96\pi\,\mathrm{cm}^3$ (2) $\dfrac{112}{3}\mathrm{cm}^3$

[解説]

錐(角錐，円錐)の体積は，$\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ) で求める。

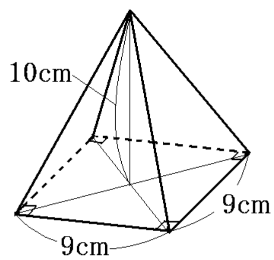
(1) (円錐の体積)$=\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi$(cm^3)

(2) (四角錐の体積)$=\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times4\times4\times7=\dfrac{112}{3}$(cm^3)

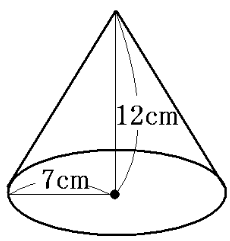
[問題](3 学期)

次の立体の体積を求めよ。

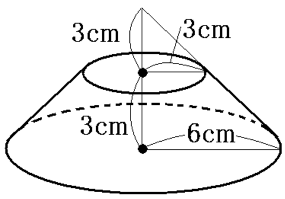
(1)



(2)



(3)



[解答欄]

(1)	(2)	(3)

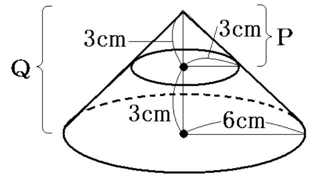
[解答](1) $270\mathrm{cm}^3$ (2) $196\pi\,\mathrm{cm}^3$ (3) $63\pi\,\mathrm{cm}^3$

[解説]

(1) (四角錐の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times 9\times 9\times 10=270$(cm^3)

(2) (円錐の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times \pi \times 7^2\times 12=196\pi$ (cm^3)

(3) 右図において,



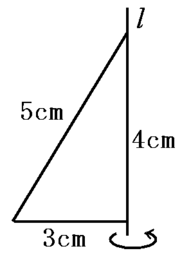
(P の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times \pi \times 3^2\times 3=9\pi$ (cm^3)

(Q の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times \pi \times 6^2\times 6=72\pi$ (cm^3)

よって, (求める立体の体積)=(円錐 Q の体積)−(円錐 P の体積)$=72\pi-9\pi$
$=63\pi$(cm^3)

[問題](1 学期中間)

右図の直角三角形を, 直線 l を軸に回転させてできる立体の体積を求めよ。



[解答欄]

[解答] 12π cm^3

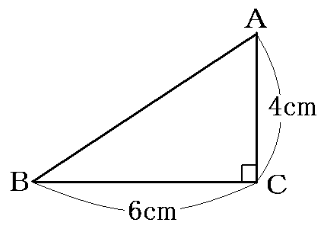
[解説]

図の直角三角形を, 直線 l を軸に回転させてできる立体は, 底面の半径が 3cm で, 高さが 4cm の円錐になる。

(円錐の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times \pi \times 3^2\times 4=12\pi$(cm^3)

[問題](後期期末)

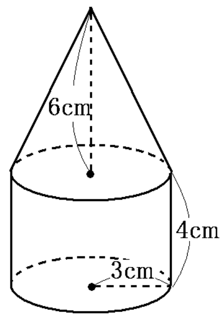
右図の直角三角形 ABC で, 辺 AC を軸として 1 回転させてできる立体を P, 辺 BC を軸として 1 回転させてできる立体を Q とするとき, P と Q の体積について, どちらの体積がどれだけ大きいか答えよ。



[解答欄]

[解答]P のほうが $16\pi cm^3$ 大きい。
[解説]
辺 AC を軸として 1 回転させてできる立体 P は，底面の半径が 6cm，高さが 4cm の円錐である。したがって，(円錐 P の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times 6^2\times 4=48\pi(cm^3)$
辺 BC を軸として 1 回転させてできる立体を Q は，底面の半径が 4cm，高さが 6cm の円錐である。したがって，(円錐 Q の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times 4^2\times 6=32\pi(cm^3)$
よって，P と Q では，P のほうが，$48\pi-32\pi=16\pi(cm^3)$ 大きい。

[問題](後期期末)
右の図の円錐と円柱を組み合わせた立体の体積を求めよ。



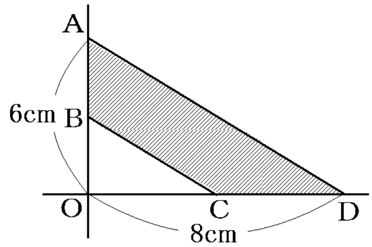
[解答欄]

[解答]$54\pi cm^3$
[解説]
(円柱部分の体積)=(底面積)$\times$(高さ)$=\pi\times 3^2\times 4=36\pi(cm^3)$
(円錐部分の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)

$$=\frac{1}{3}\times\pi\times 3^2\times 6=18\pi(cm^3)$$

よって，この立体の体積は，$36\pi+18\pi=54\pi(cm^3)$

[問題](前期中間)
右の図の直角三角形 AOD の辺 AO を 6cm，辺 DO を 8cm とし，2 つの辺の中点をそれぞれ点 B，C とする。直角三角形 AOD から直角三角形 BOC を切り取ってできる四角形 ABCD の辺 AB を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。

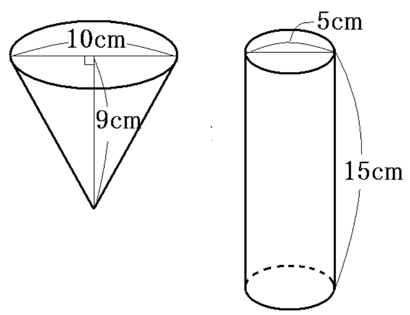


[解答欄]

[解答]$112\pi cm^3$

[解説]
△AOD の AO を軸にして 1 回転してできる立体は，底面の半径が 8cm で高さが 6cm の円錐なので，(体積)$=\frac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\frac{1}{3}\times\pi\times 8^2\times 6=128\pi$(cm^3)
また，△BOC の BO を軸にして 1 回転してできる立体は，底面の半径が 4cm で高さが 3cm の円錐なので，(体積)$=\frac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\frac{1}{3}\times\pi\times 4^2\times 3=16\pi$(cm^3)
よって，求める体積は，$128\pi-16\pi=112\pi$(cm^3)

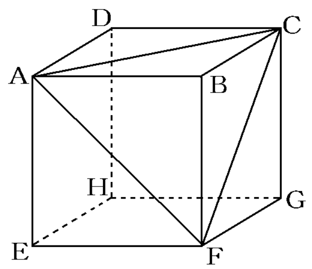
[問題](1 学期中間)
右図のような円錐の形をした容器に水をいっぱい入れ，それを，円柱の形をした容器に移すと水の深さはどれだけになるか。



[解答欄]

[解答]12cm
[解説]
まず，この円錐の体積を求める。
(円錐の体積)$=\frac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\frac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 9=75\pi$(cm^3)
円柱に入れた水の高さが x cm とすると，
(円柱に入れた水の体積)=(底面積)×(高さ)$=\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2\times x=\frac{25}{4}\pi x$(cm^3)
よって，$\frac{25}{4}\pi x=75\pi$，両辺を $\frac{25}{4}\pi$ で割ると，
$x=75\pi\div\frac{25}{4}\pi=75\times\frac{4}{25}=12$ となる。

[問題](後期期末)
右の図のような，1 辺の長さが 6cm の立方体 ABCD－EFGH がある。4 つの点 A，B，C，F を頂点とする立体の体積は，立方体 ABCD－EFGH の何分の 1 か。



[解答欄]

[解答]6 分の 1($\frac{1}{6}$)

[解説]

(立方体 ABCD－EFGH の体積)＝6×6×6＝216(cm^3)

4 つの点 A，B，C，F を頂点とする立体は三角錐である。△ABC を底面とすると，高さは BF になる。

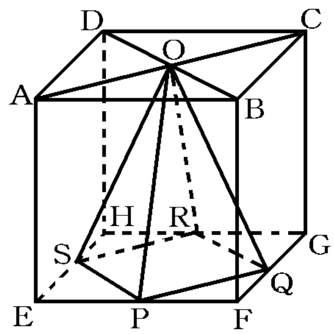
(△ABC の面積)＝$\frac{1}{2}$×AB×BC＝$\frac{1}{2}$×6(cm)×6(cm)＝18(cm^2)，BF＝6(cm)なので，

(錐の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}$×(△ABC の面積)×BF

＝$\frac{1}{3}$×18(cm^2)×6(cm)＝36(cm^3)

よって，216(cm^3)÷36(cm^3)＝6 なので，点 A，B，C，F を頂点とする立体の体積は，立方体 ABCD－EFGH の 6 分の 1 になる。

[問題](3 学期)



右図のような 1 辺が 6cm の立方体がある。AC と B D の交点を O，辺 EF，辺 FG，辺 GH，辺 HE の中点をそれぞれ P，Q，R，S とする。このとき, 立方体の中にできる角錐 OPQRS について，次の各問いに答えよ。

(1) この角錐の名前を答えよ。

(2) この角錐の底面を四角形 PQRS とおくと，高さは何 cm か。

(3) この角錐の体積を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 正四角錐　(2) 6cm　(3) 36cm^3

[解説]

(3) 底面の PQRS の面積は正方形 EFGH の半分で，6×6÷2＝18(cm^2)

(錐の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}\times 18\times 6=36$(cm^3)

[問題](3 学期)

図 1 の 1 辺の長さが 12cm の正方形を折って, 図 2 のように三角すい A－BCD をつくる。このとき，次の各問いに答えよ。

図1

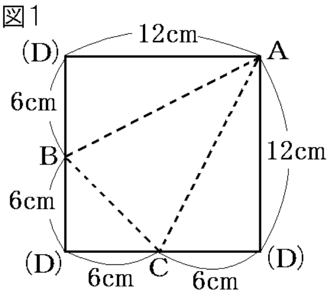
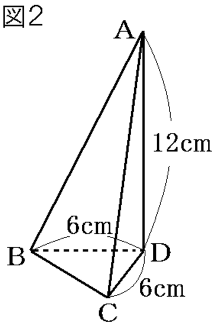


図2



(1) 三角すい A－BCD の体積を求めよ。

(2) △ABC を底面としたときの三角すいの高さを求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 72cm³ (2) 4cm

[解説]

(1) 図 2 の三角すい A－BCD で，△BCD を底面にしたとき，AD が高さになるかどうかがポイントである。∠ADB＝90°，∠ADC＝90° なので，AD⊥底面 BCD となり，AD は間違いなく高さになる。

図 1 より，△BCD で∠BDC は直角なので,

(△BCD の面積)$=\dfrac{1}{2}\times$CD$\times$BD$=\dfrac{1}{2}\times6\times6=18$(cm²)

よって,

(三角すい A－BCD の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ AD)$=\dfrac{1}{3}\times18\times12=72$(cm³)

(2) まず，底面の△ABC の面積を求める。図 1 より,

(△ABC の面積)＝

(正方形の面積)－(△BCD の面積)－(△ABD の面積)－(△ACD の面積)

$=12\times12-\dfrac{1}{2}\times6\times6-\dfrac{1}{2}\times12\times6-\dfrac{1}{2}\times12\times6=144-18-36-36=54$(cm²)

△ABC を底面としたときの三角すいの高さを x cm とすると，(1)より,

(三角すい A－BCD の体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積 ABC)$\times$(高さ)$=72$(cm³)

よって，$\dfrac{1}{3}\times54\times x=72$，$18x=72$， $x=72\div18=4$

【】球の表面積・体積

[問題](3 学期)

半径 2cm の球の表面積，および体積を求めよ。

[解答欄]

表面積：	体積：

[解答]表面積：16π cm²　体積：$\dfrac{32}{3}\pi$ cm³

[解説]

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

したがって，半径 2cm の球については，

(表面積)＝$S=4\pi r^2=4\pi\times 2^2$＝$16\pi$ (cm²)

(体積)＝$V=\dfrac{4}{3}\pi r^3=\dfrac{4}{3}\pi\times 2^3$＝$\dfrac{32}{3}\pi$ (cm³)

[問題](3 学期)

半径 3cm の球の表面積，および体積を求めよ。

[解答欄]

表面積：	体積：

[解答]表面積：36π cm²　体積：36π cm³

[解説]

(表面積)＝$S=4\pi r^2=4\pi\times 3^2$＝$36\pi$ (cm²)

(体積)＝$V=\dfrac{4}{3}\pi r^3=\dfrac{4}{3}\pi\times 3^3$＝$36\pi$ (cm³)

[問題](3 学期)

次の式をかけ。

(1) 半径 r の球の表面積 S を求める式。

(2) 半径 r の球の体積 V を求める式。

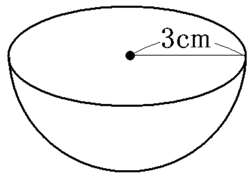
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $S=4\pi r^2$　(2) $V=\dfrac{4}{3}\pi r^3$

[問題](3 学期)

右図は，半径が 3cm の球を，中心を通る平面で切ってできた立体を表している。次の各問いに答えよ。



(1) この立体の体積を求めよ。

(2) この立体の表面積を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 18πcm^3　(2) 27πcm^2

[解説]

(1) 半径が 3cm の球の体積は，$V=\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}\pi\times 3^3$＝36π($cm^3$)であるので，

図の半球の体積は，36π÷2＝18π(cm^3)である。

(2) 半径が 3cm の球の表面積は，$S=4\pi r^2=4\pi\times 3^2$＝36π($cm^2$)であるので，

図の半球の曲面部分の面積は，36π÷2＝18π(cm^2)である。

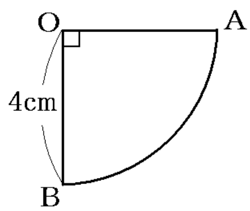
半球の平面部分は半径 3cm の円なので，

その面積は，π×3^2＝9π(cm^2)である。

したがって，この立体の表面積は，18π＋9π＝27π(cm^2)である。

[問題](3 学期)

右図のような中心角が 90°のおうぎ形を，線分 OB を回転の軸として回転させたときにできる立体の表面積を求めよ。



[解答欄]

[解答]48πcm^2

[解説]

図のような図形を，線分 OB を回転の軸として回転させたときにできる立体は，半径が 4cm の球の半分である。

半径が 4cm の球の表面積は，$S=4\pi r^2=4\pi\times 4^2$＝64π($cm^2$)であるので，

半球の曲面部分の面積は，64π÷2＝32π(cm^2)である。

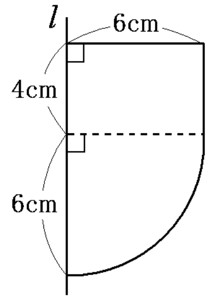
半球の平面部分は半径 4cm の円なので，

その面積は，π×4^2＝16π(cm^2)である。

したがって，この立体の表面積は，32π＋16π＝48π(cm^2)である。

[問題](1 学期中間)

右図のおうぎ形と長方形を合わせた図形を，直線 l を軸として 1 回転させてできる立体について，次の各問いに答えよ。



(1) 体積を求めよ。

(2) 表面積を求めよ。

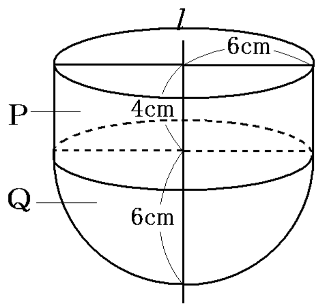
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 288π cm^3　(2) 156π cm^2

[解説]

右図のように，この回転体を P と Q の部分に分けて考える。



(1) P は底面の半径が 6cm，高さが 4cm の円柱なので，

(P の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi\times6^2\times4=144\pi$(cm^3)

Q は半径 6cm の球の半分であるので，

(Q の体積)＝$\dfrac{4}{3}\times\pi\times6^3\div2=144\pi$(cm^3)　したがって，

この回転体の体積は，$144\pi+144\pi=288\pi$(cm^3)

(2) (P の側面積)＝(円周)×(高さ)＝$2\pi\times6\times4=48\pi$(cm^2)

(P の底面積)＝$\pi\times6^2=36\pi$(cm^2)

また，Q の部分の面積は半径 6cm の球の半分であるので，$4\pi\times6^2\div2=72\pi$(cm^2)

したがって，この回転体の表面積は，$48\pi+36\pi+72\pi=156\pi$(cm^2) となる。

[印刷／他の PDF ファイルについて]
※このファイルは，FdData 中間期末数学 1 年(7,800 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末数学 1 年は Word の文書ファイルで，印刷・編集を自由に行うことができます。
※FdData 中間期末(社会･理科･数学)全分野の PDF ファイル，および製品版の購入方法は http://www.fdtext.com/dat/ に掲載しております。