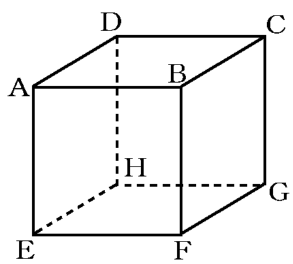
【FdData 高校入試：中学数学 1 年：空間図形】

[位置関係:2 直線の位置関係／面と直線の位置関係／角柱・角錐の体積／立体の切断など／円柱と円錐の体積／円柱と円錐の表面積／球の体積・表面積／展開図／投影図／FdData 入試製品版のご案内]

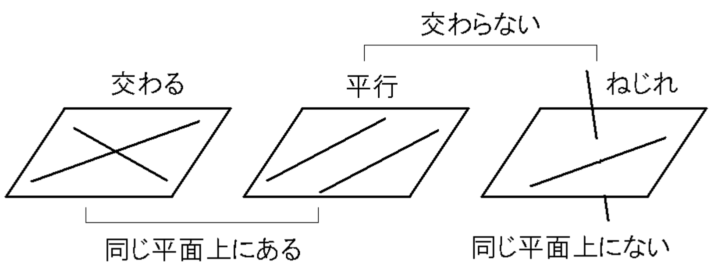
[FdData 入試ホームページ]掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧]
※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
数学：［数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]
理科：［理科 1 年]，[理科 2 年]，[理科 3 年]
社会：［社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]
※全内容を掲載しておりますが，印刷はできないように設定しております

【】位置関係
【】2 直線の位置関係
[問題]
右の図のように，点 A，B，C，D，E，F，G，H を頂点とする立方体がある。この立方体において，辺 AD と平行な辺をすべて書け。
(広島県)(*)



[解答欄]

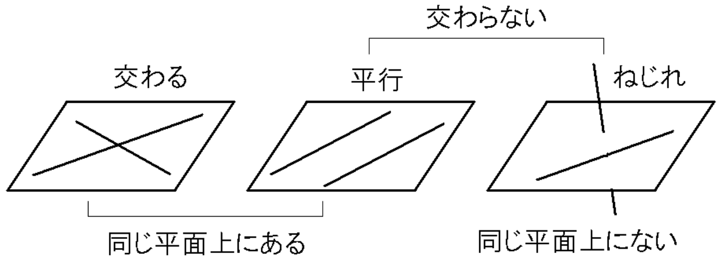
[ヒント]

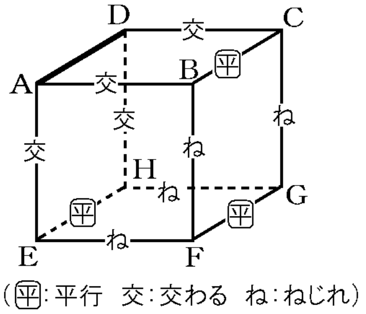


[解答]辺 BC，辺 FG，辺 EH

[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。



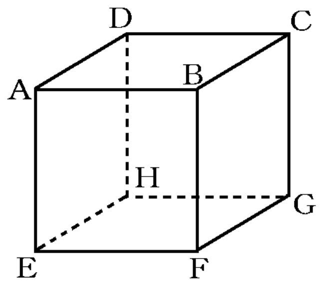


図の立方体の辺 AD に対し，面 ABCD 上の辺 AB と辺 CD は交わり，辺 BC は平行である。面 EFGH 上の辺 EH と辺 FG は，辺 AD と平行である。辺 EF と辺 HG は，辺 AD とねじれの位置関係にある。側面上の辺 AE と辺 DH は，辺 AD と交わっている。辺 BF と辺 CG は，辺 AD とねじれの位置関係にある。

[問題]

右図の立体 ABCD－EFGH は，立方体である。辺 AE と平行な辺をすべて書け。

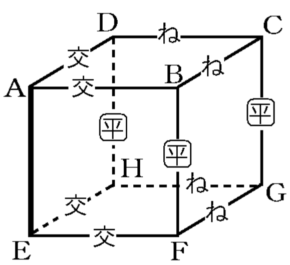
(石川県)(*)



[解答欄]

[解答]辺 BF，辺 CG，辺 DH

[解説]



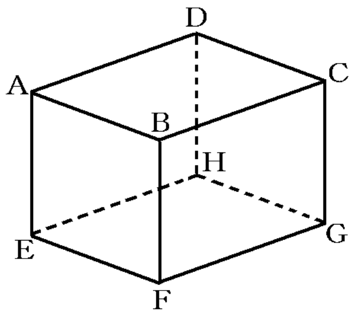
[問題]

直方体 ABCD－EFGH において，次の[　　]のうち，辺 AB とねじれの位置にある辺はどれか。1 つ選べ。

[辺 BC　辺 CG　辺 EF　辺 HG]

(大阪府)(*)

[解答欄]



[解答]辺 CG

[解説]

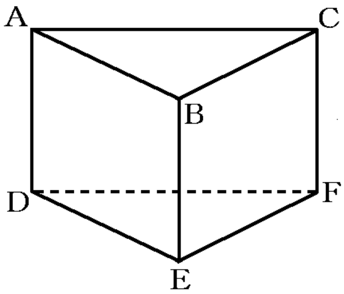
辺 AB に対し，辺 BC は交わり，辺 CG はねじれ，辺 EF は平行，辺 HG は平行の位置にある。

[問題]

右の図の三角柱 ABC－DEF において，辺 AD とねじれの位置にある辺をすべて答えよ。

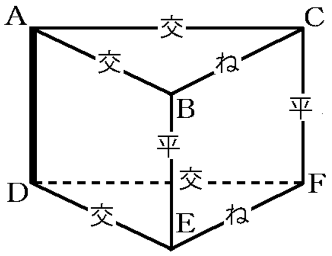
(栃木県)(*)

[解答欄]



[解答]辺 BC，辺 EF

[解説]



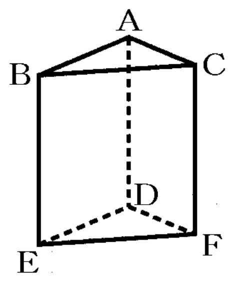
(平:平行　交:交わる　ね:ねじれ)

[問題]

右の図は，三角柱 ABCDEF である。辺 AB とねじれの位置にある辺は，何本あるか。

(富山県)(*)

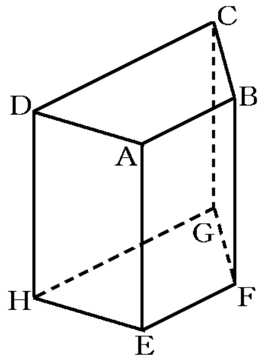
[解答欄]



[解答]3 本

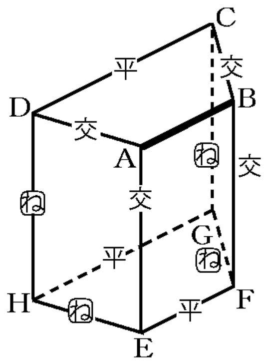
[解説]
辺 AB とねじれの位置にある辺は，CF，DF，EF の 3 本である。

[問題]
　右の図のように，AB // DC の台形 ABCD を底面とする四角柱がある。この四角柱の辺のうち，辺 AB とねじれの位置にある辺をすべて書け。
(北海道)(*)



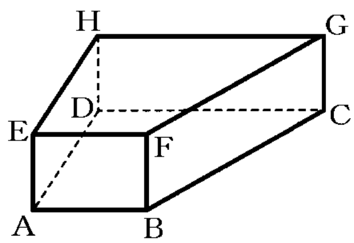
[解答欄]

[解答]辺 DH，辺 CG，辺 EH，辺 FG
[解説]



（平：平行　交：交わる　ね：ねじれ）

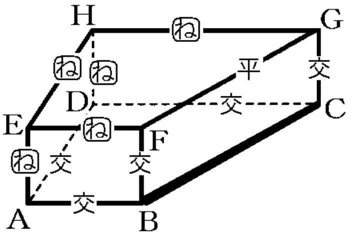
[問題]
　右の図の立体で，辺 BC とねじれの位置にある辺は，全部で何本あるか。
(福岡県)(*)



[解答欄]

[解答]5 本

[解説]

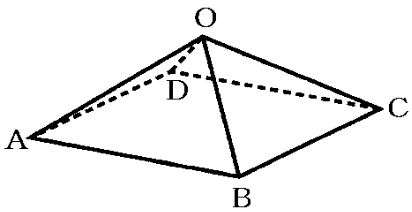


（平：平行　交：交わる　ね：ねじれ）

[問題]

右の図の正四角すいで，辺 OA とねじれの位置にある辺をすべて書け。

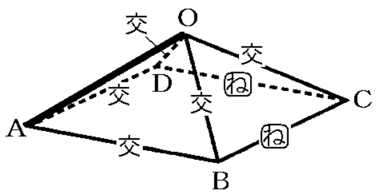
(青森県)(*)



[解答欄]

[解答]辺 BC，辺 CD

[解説]

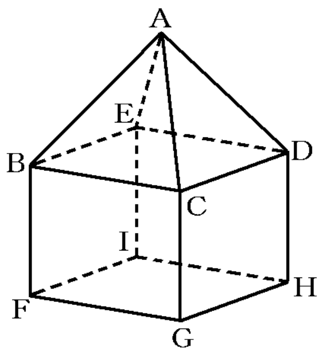


（平：平行　交：交わる　ね：ねじれ）

[問題]

右の図は，正四角すいと直方体を合わせた形で，点 A，B，C，D，E，F，G，H，I を頂点とする立体を表している。図に示す立体において，辺 GH とねじれの位置にある辺は全部で何本あるか。

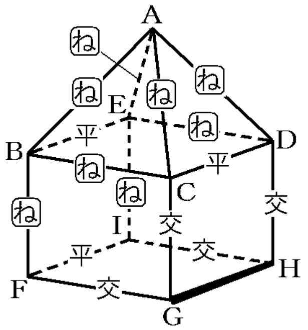
(福岡県)(*)



[解答欄]

[解答]8 本

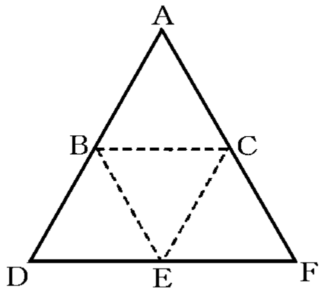
[解説]



(平：平行　交：交わる　ね：ねじれ)

[問題]

右の図は，正四面体の展開図である。この展開図を組み立てたとき，辺 AB とねじれの位置にある辺を答えよ。

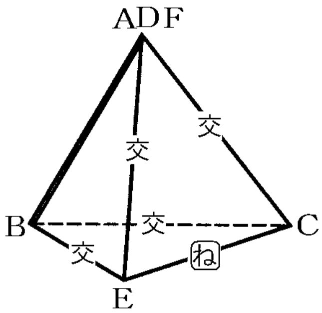


(青森県)(**)

[解答欄]

[解答]辺 CE

[解説]



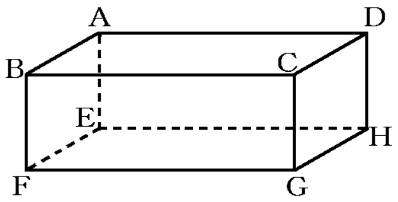
(交：交わる　ね：ねじれ)

【】面と直線の位置関係

[問題]

右の図の直方体で，面 ABFE に平行な辺をすべて書け。

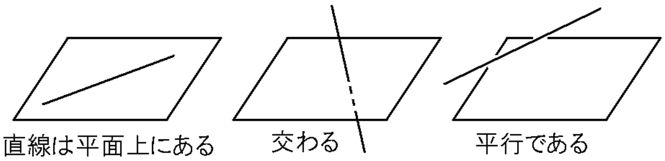
(滋賀県)(*)



[解答欄]

[ヒント]

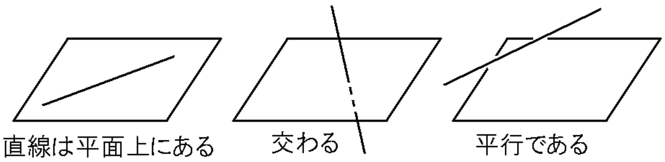
直線と平面の位置関係には，次の 3 つの場合がある。

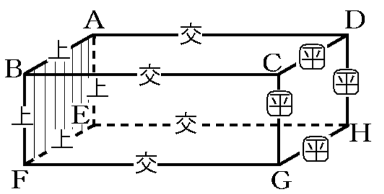


[解答]辺 CG，辺 GH，辺 HD，辺 DC

[解説]

直線と平面の位置関係には，次の 3 つの場合がある。





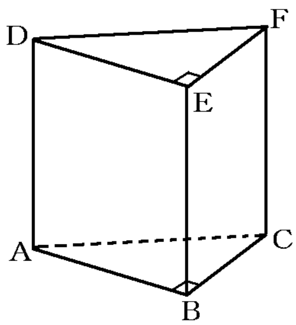
（平:平行　交:交わる　上:平面上）

[問題]

右の図のような三角柱がある。次の[　　]の辺のうち，面 BCFE と平行な辺はどれか。正しいものを 1 つ選んで，その記号を書け。

[辺 AB　辺 AD　辺 DE　辺 DF]

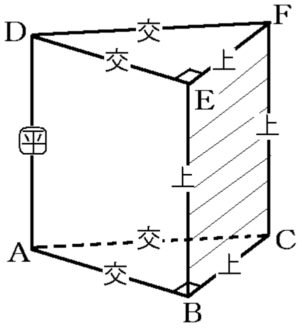
(香川県)(*)



[解答欄]

[解答]辺 AD

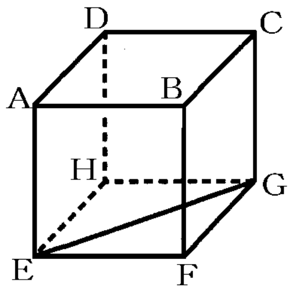
[解説]



(平:平行　交:交わる　上:平面上)

[問題]

右の図のような立方体があり，線分 EG は正方形 EFGH の対角線である。このとき，∠AEG の大きさについて，正しく述べられている文は，ア～エのうちのどれか。1 つ選べ。



ア　∠AEG の大きさは，90°より大きい。

イ　∠AEG の大きさは，90°より小さい。

ウ　∠AEG の大きさは，90°である。

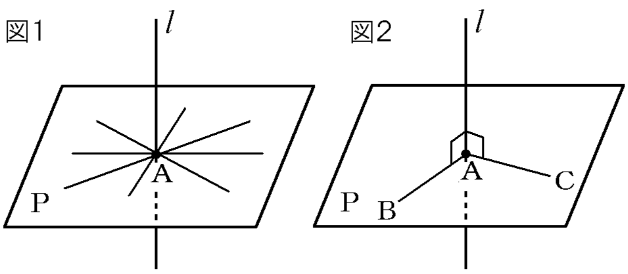
エ　∠AEG の大きさが 90°より大きいか小さいかは，問題の条件だけでは決まらない。

(岡山県)(*)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]



右の図 1 のように，直線 l と平面 P が垂直であるとき，平面 P 上の点 A を通るすべての直線と l は垂直である。

逆に，図 2 のように，直線 l と平面 P が点 A で交わっており，点 A を通る平面上の 2 つの直線(図では直線 AB と直線 AC)と直線 l が垂直であれば，直線 l と平面 P は垂直になる。

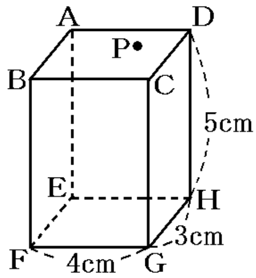
問題の図で，∠AEH＝90°，∠AEF＝90°なので，AE は底面 EFGH と垂直な位置関係にある。したがって，AE は底面 EFGH 上の E を通る直線 EG と垂直に交わる。

【】体積と表面積

【】角柱・角錐の体積

[問題]

右の図のように，縦 3cm，横 4cm，高さ 5cm の直方体がある。直方体の面 ABCD 上に点 P があるとき，P と頂点 E，F，G，H をそれぞれ結んでできる四角錐の体積を求めよ。



(富山県)(**)

[解答欄]

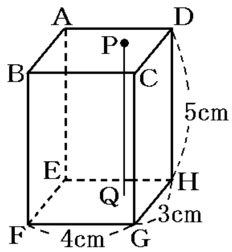
[ヒント]

(錐の体積)＝$\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)

[解答]20cm^3

[解説]

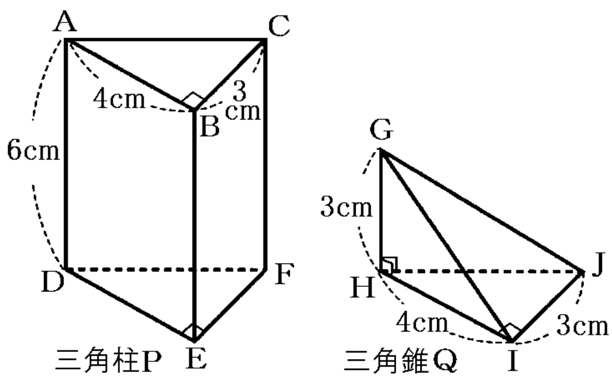
平面 ABCD と平面 EFGH は平行であるので，P から底面に垂直におろした垂線 PQ の長さは DH と同じ 5cm になる(P が平面 ABCD のどの位置にあっても PQ＝5cm になる)。したがって，長方形 EFGH を底面とするこの四角錐の高さは 5cm である。



(錐の体積)＝$\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\dfrac{1}{3}$×4×3×5＝20(cm^3)

[問題]

次の図のように，AB＝4cm，BC＝3cm，AD＝6cm，∠ABC＝90°の三角柱 P と，GH＝3cm，HI＝4cm，IJ＝3cm，∠GHI＝∠GHJ＝∠HIJ＝90°の三角錐 Q がある。三角柱 P の体積は，三角錐 Q の体積の何倍か。



(北海道)(**)

[解答欄]

[ヒント]

(三角柱の体積)＝(底面積)×(高さ)

(三角錐の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)

[解答]6 倍

[解説]

(三角柱 P の体積)＝(底面積)×(高さ)＝($\frac{1}{2}$×AB×CB)×AD＝$\frac{1}{2}$×4×3×6＝36(cm²)

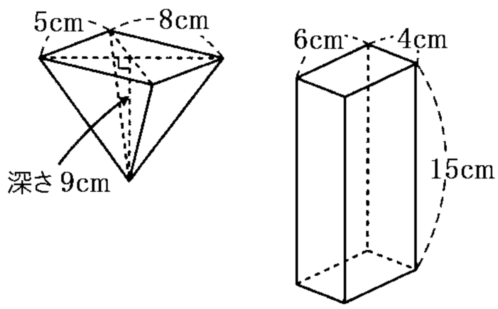
(三角錐 Q の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}$×($\frac{1}{2}$×HI×JI)×CH＝$\frac{1}{3}$×$\frac{1}{2}$×4×3×3

＝6(cm²)

よって，(三角柱 P の体積)÷(三角錐 Q の体積)＝36÷6＝6(倍)

[問題]

右の図のような，底面が長方形の四角錐の容器 A と直方体の容器 B がある。A を水でいっぱいに満たし，その水をこぼすことなく，すべて B に移す。B を水平な台の上に置いたとき，B に入った水の深さは何 cm になるか。ただし，容器の厚さは考えないものとする。



(福島県)(**)

[解答欄]

[解答]5cm

[解説]

(四角錐 A の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}$×5×8×9＝120(cm³)･･･①

B に入った水の深さを x cm とすると，

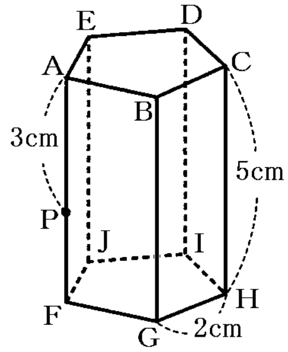
(B に入った水の体積)＝(底面積)×(水の高さ)＝6×4× x ＝ $24x$ (cm³)･･･②

①，②より， $24x=120$

$x=120\div 24=5$

[問題]

右の図のような，底面が 1 辺 2cm の正五角形で高さが 5cm である正五角柱 ABCDE－FGHIJ があり，辺 AF 上に AP＝3cm となる点 P がある。正五角柱 ABCDE－FGHIJ の体積を Scm³，五角錐 P－FGHIJ の体積を Tcm³ とする。このとき，2 つの図形の体積の比 S : T を，最も簡単な整数の比で表せ。



(栃木県)(**)

[解答欄]

[解答]15 : 2

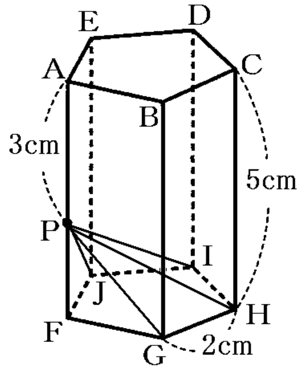
[解説]

底面 FGHIJ の面積を a (cm²)とする。

(正五角柱の体積 S)＝(底面積)×(高さ CH)＝ a ×5＝ $5a$ (cm³)

(五角錐の体積 T)＝ $\frac{1}{3}$ ×(底面積)×(高さ PF)＝ $\frac{1}{3}$ × a ×(5－3)

＝ $\frac{1}{3}\times a\times 2=\frac{2}{3}a$ (cm³)

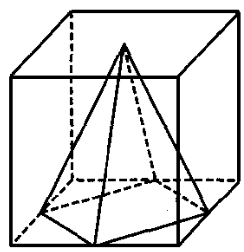


(正五角柱の体積 S) : (五角錐の体積 T)＝ $5a$: $\frac{2}{3}a$

＝5 : $\frac{2}{3}$ ＝15 : 2

[問題]

右の図のように，立方体の底面の各辺の中点と，この面と向かい合う面の対角線の交点を結ぶと正四角錐ができる。このとき，正四角錐の体積は，立方体の体積の何倍になるかを求めよ。

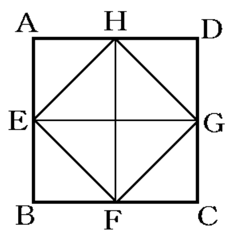


(鳥取県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

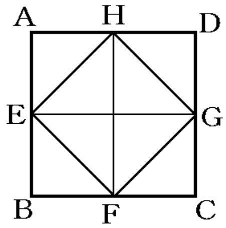
立方体の底面 ABCD は正四角錐の底面 EFGH の 2 倍



[解答] $\frac{1}{6}$ 倍

[解説]

右図は立方体の底面 ABCD と正四角錐の底面 EFGH を示している。



図のように，ABCD は 8 つの三角形に分けられているが，どの三角形も同じ形で，面積が同じである。EFGH は 4 つの三角形からできているので，ABCD と比べると面積は$\frac{1}{2}$である。

すなわち，ABCD の面積を S とすると，EFGH の面積は$\frac{1}{2}S$になる。

この正四角錐と立方体の高さは共通であるので，ともに h と表すことができる。

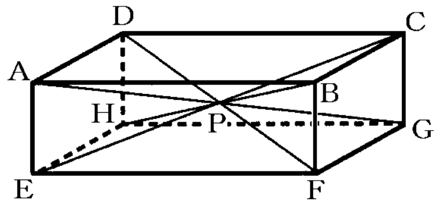
(立方体の体積)＝(底面積)×(高さ)＝ Sh

(正四角錐の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}S\times h=\frac{1}{6}Sh$

したがって，正四角錐の体積は，立方体の体積の$\frac{1}{6}$倍になる。

[問題]

右の図は, 直方体 ABCD－EFGH に 4 本の対角線をひいたもので，この 4 本の対角線は 1 点 P で交わっている。この直方体は，各面を底面とし，点 P を頂点とする四角すいが 6 個集まったものとみることができる。これらの四角すいのうち，長方形 EFGH を底面とし，点 P を頂点とする四角すいの体積と直方体 ABCD－EFGH の体積の比を，最も簡単な整数の比で表せ。



(山梨県)(**)

[解答欄]

[解答]1：6

[解説]

長方形 EFGH の面積を S，AE の長さを h とする。

(直方体 ABCD－EFGH の体積)＝(底面積)×(高さ)＝S×h＝Sh

長方形 EFGH を底面とし，点 P を頂点とする四角すいの高さ(P から底面に下ろした垂線の長さ)は AE の半分の$\frac{1}{2}$h なので，

(P を頂点とする四角すいの体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}$×S×$\frac{1}{2}$h＝$\frac{1}{6}$Sh

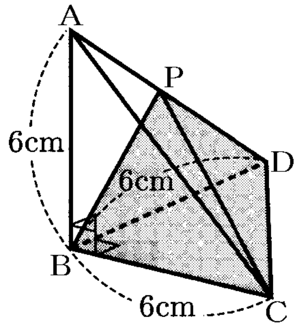
(P を頂点とする四角すいの体積)：(直方体 ABCD－EFGH の体積)$=\frac{1}{6}$Sh：Sh

$=\frac{1}{6}$：1＝1：6

[問題]

右の図のような，AB＝BC＝BD＝6cm，∠ABC＝∠ABD＝∠CBD＝90°の三角錐 ABCD があり，辺 AD 上に AP：PD＝1：2 となる点 P をとる。このとき，三角錐 PBCD の体積を求めよ。

(埼玉県)(***)



[解答欄]

[ヒント]

角錐 PBCD の底面を△BCD とし, P から底面の△BCD におろした垂線の足を H とすると，

AB：PH＝3：2

[解答]24cm³

[解説]

(三角錐 PBCD の底面積)$=\frac{1}{2}\times 6\times 6=18$(cm²)

P から底面の△BCD におろした垂線の足を H とする。

AP：PD＝1：2 なので，AD：PD＝(1＋2)：2＝3：2

よって，AB：PH＝3：2，6：PH＝3：2

3PH＝6×2，PH＝12÷3＝4(cm)

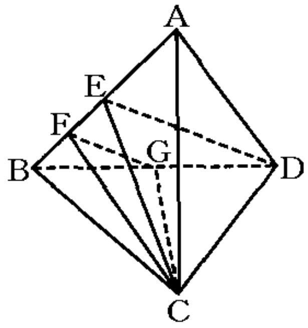
したがって，(三角錐 PBCD の体積)$=\frac{1}{3}\times$(三角錐 PBCD の底面積)×(高さ PH)

$=\frac{1}{3}\times 18\times 4=24$(cm³)

[問題]

右図は，A，B，C，D を頂点とする正四面体である。E，F は辺 AB 上の点で，AE＝2EF＝2FB であり，G は辺 BD の中点である。E, F, C, D, G を頂点とする立体の体積は，正四面体 ABCD の体積の何倍か求めよ。

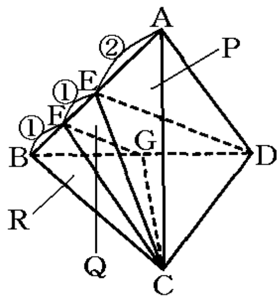
(愛知県)(****)



[解答欄]

[ヒント]

正四面体の底面を△ABC とすると，高さは D から平面 ABC へおろした垂線の長さ h である。体積を V とする。



P の部分：底面積(△ACE)は△ABC の $\frac{1}{2}$ で，高さは h なので，体積は $\frac{1}{2}$V である。

R の部分：底面積(△BCF)は△ABC の $\frac{1}{4}$ で，高さは $\frac{1}{2}h$ なので，体積は $\frac{1}{8}$V である。

[解答] $\frac{3}{8}$ 倍

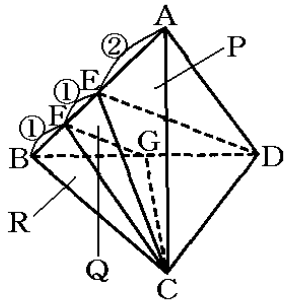
[解説]

この正四面体の底面を△ABC とし，△ABC の面積を S とする。高さは D から平面 ABC へおろした垂線の長さになる。この高さを h とする。また，正四面体の体積を V とする。

右図のように，この正四面体を P，Q，R の 3 つの部分に分けて考える。

Q は E，F，C，D，G を頂点とする立体である。

まず，P の体積を求める。



P の底面を△AEC とすると，高さは D から平面 ABC へおろした垂線の長さ h になる。右図のように，E は AB の中点なので，△AEC の面積は△ABC の面積 S の $\frac{1}{2}$ になる。底面積が正四面体の $\frac{1}{2}$ で，高さが同じなので，体積は，正四面体の $\frac{1}{2}$ の $\frac{1}{2}V$ になる。･･･①

次に R の体積を求める。

R の底面を△BEC とすると，AB : FB＝4 : 1 なので，△BEC の面積は△ABC の面積 S の $\frac{1}{4}$

になる。高さはGから平面ABCへおろした垂線の長さになるが，GはBDの中点なので，Gから平面ABCへおろした垂線の長さはhの$\frac{1}{2}$になる。

したがって，Rの体積は，正四面体の体積Vの$\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$の$\frac{1}{8}V$になる。･･･②

①，②より，(Qの体積)＝(正四面体の体積)－(Pの体積)－(Rの体積)＝$V-\frac{1}{2}V-\frac{1}{8}V$

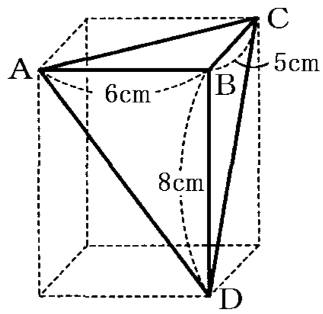
$=\frac{8}{8}V-\frac{4}{8}V-\frac{1}{8}V=\frac{3}{8}V$になる。よって，E，F，C，D，Gを頂点とする立体の体積は，正四面体ABCDの体積の$\frac{3}{8}$倍である。

【】立体の切断など

[問題]

右の図のように，直方体の一部を切り取ってできた三角錐の体積を求めよ。

(栃木県)(**)



[解答欄]

[ヒント]

(三角錐 ABCD の体積)$=\frac{1}{3}$×(△ABC の面積)×(高さ DB)

[解答]40cm³

[解説]

図の三角錐は直方体の一部を切り取ってできたものなので，辺 DB は面 ABC に垂直である。したがって，この三角錐の底面を△ABC とすると高さは DB になる。

(三角錐 ABCD の体積)$=\frac{1}{3}$×(△ABC の面積)×(高さ DB)$=\frac{1}{3}$×($\frac{1}{2}$×AB×BC)×(高さ DB)

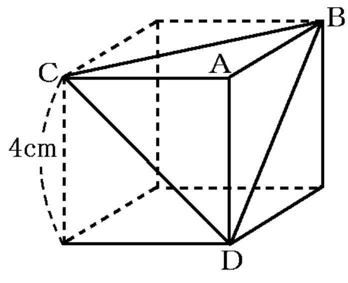
$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times5\times8=40$(cm³)

※底面を ABD，高さを辺 CB として計算することもできる。また，底面を BCD，高さを辺 AB として計算することもできる。

[問題]

右の図のように，1 辺の長さが 4cm の立方体を，3 つの頂点 B，C，D を通る平面で切り取ってできた三角錐 ABCD がある。三角錐 ABCD の体積は何 cm³か。

(山口県)(**)



[解答欄]

[解答]$\frac{32}{3}$cm³

[解説]

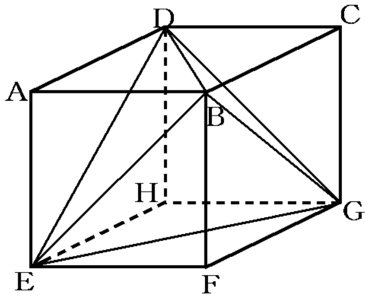
辺 DA は平面 ABC に垂直なので，この三角錐の底面を△ABC とすると高さは DA になる。

(三角錐 ABCD の体積)$=\frac{1}{3}$×(△ABC の面積)×(高さ DA)$=\frac{1}{3}$×($\frac{1}{2}$×AC×AB)×(高さ DA)

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times4\times4=\frac{32}{3}$(cm³)

[問題]

右図の立体ABCD－EFGHは，1辺が6cmの立方体である。図において，4点B，D，E，Gを頂点とする立体BDEGの体積を求めよ。



(石川県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

図の立体BDEGは，図の立方体から，同じ形の4つの三角錐を切り取ったものである。

[解答]72cm³

[解説]

図の立体BDEGは，図の立方体から，同じ形の4つの三角錐を切り取ったものである。

(立方体の体積)＝6×6×6＝216(cm³)

三角錐ABDEで，△ABDを底面とすると高さはAEである(AEは平面ABDに垂直)。

(三角錐ABDEの体積)$=\frac{1}{3}\times$(△ABDの面積)×(高さAE)$=\frac{1}{3}\times(\frac{1}{2}\times$AB×AD)×AE

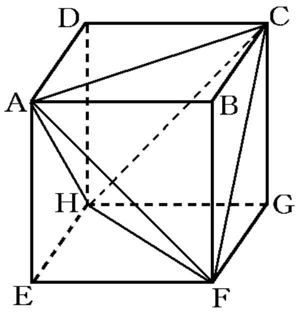
$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times6\times6=36$(cm³)

(立体BDEGの体積)＝(立方体の体積)－(三角錐の体積)×4＝216－36×4＝216－144

＝72(cm³)

[問題]

右の図のように，1辺の長さが6cmの立方体ABCD－EFGHがある。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) 立方体ABCD－EFGHの体積は，四面体CFGHの体積の何倍か。

(2) 四面体ACFHの体積を求めよ。

(岩手県)(**)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 6倍　(2)　72cm³

[解説]

(1) (立方体 ABCD－EFGH の体積)＝6×6×6＝216(cm^3)

四面体(三角錐)CFGH の底面を△CFG とすると高さは HG である(HG は平面 CFG に垂直)。

(三角錐 CFGH の体積)＝$\dfrac{1}{3}$×(△CFG の面積)×(高さ HG)＝$\dfrac{1}{3}$×($\dfrac{1}{2}$×FG×CG)×HG

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

(立方体 ABCD－EFGH の体積)÷(三角錐 CFGH の体積)＝216(cm^3)÷36(cm^3)＝6(倍)

(2) 四面体 ACFH は立方体 ABCD－EFGH から，同じ形の 4 つの三角錐(CFGH，ACBF，AFEH，ACDH)を切り取ったものであるので，

(四面体 ACFH の体積)＝(立方体 ABCD－EFGH の体積)－(三角錐 CFGH の体積)×4

＝216－36×4＝216－144＝72(cm^3)

[問題]

健さんは, 図 1 のような 1 辺の長さが 6cm の立方体の形をした容器 ABCD－EFGH を使って, 水の体積を調べてみることにした。次の各問いに答えよ。ただし, 容器の厚さは考えないものとする。

(1) 健さんが，図 1 の容器に水を入れて密閉し，傾けたところ，図 2 のように水面は△AFH になった。このときの水の体積を求めよ。

(2) 次に，健さんは，水の入った図 2 の容器を，面 EFGH が底になるように水平な台に置いた。このとき，面 EFGH から水面までの高さを求めよ。

図1

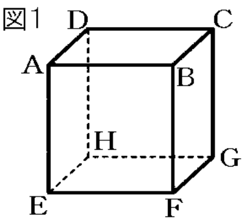
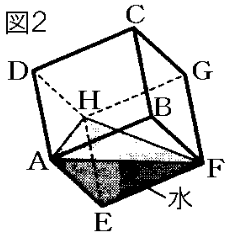


図2



(山形県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)

[ヒント]

(三角錐 AEFH の体積)＝$\dfrac{1}{3}$×(△AEH の面積)×(高さ FE)

[解答](1) 36cm^3　(2) 1cm

[解説]

(1) 水の体積は，図の三角錐 AEFH の体積と同じである。

三角錐 AEFH の底面を AEH とすると，高さは FE になる(辺 FE は平面 AEH と垂直)。

(三角錐 AEFH の体積)＝$\dfrac{1}{3}$×(△AEH の面積)×(高さ FE)＝$\dfrac{1}{3}$×($\dfrac{1}{2}$×AE×HE)×FE

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times6\times6=36(\mathrm{cm}^3)$

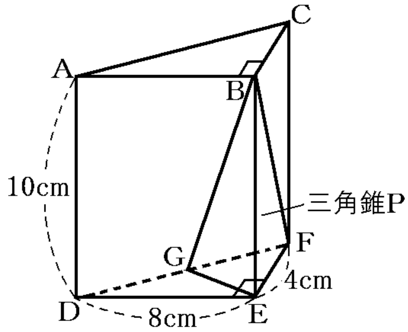
(2) 面 EFGH から水面までの高さを x(cm)とすると，

(水の体積)＝EF×FG×x＝36,

$6\times6\times x=36$，$36x=36$，$x=36\div36=1$(cm)

[問題]

右の図のように，点 A，B，C，D，E，F を頂点とし，∠DEF＝90° の直角三角形 DEF を底面の 1 つとする三角柱がある。辺 DF の中点を G とし，4 点 B，E，F，G を結んで三角錐 P をつくる。辺 DE の長さが 8cm，辺 EF の長さが 4cm，辺 AD の長さが 10cm のとき，三角錐 P の体積を求めよ。



(三重県)(***)

[解答欄]

[ヒント]

三角錐 P の底面を△EFG とすると，高さは BE になる。G は DF の中点なので，△EFG の面積は△DEF の面積の $\frac{1}{2}$ になる。

[解答] $\frac{80}{3}$ cm³

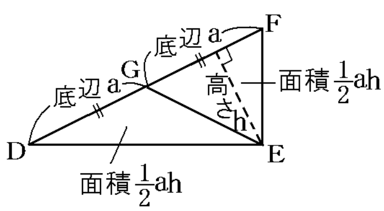
[解説]

三角錐 P の底面を△EFG とすると，高さは BE になる(平面 EFG⊥直線 BE なので)。

G は辺 DF の中点なので，右図のように，

(△EFG の面積)＝(△EDG の面積)が成り立つ。

したがって，△EFG の面積は△EFD の面積の半分である。



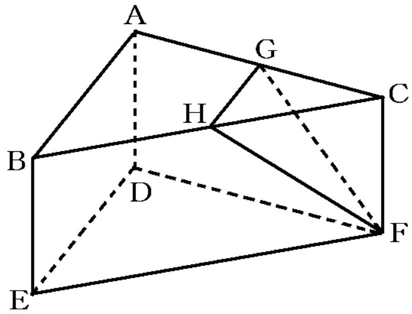
よって，(△EFG の面積)＝(△EFD の面積)×$\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$×DE×EF×$\frac{1}{2}=\frac{1}{2}\times8\times4\times\frac{1}{2}=8(\mathrm{cm}^2)$

したがって，(三角錐 P の体積)＝$\frac{1}{3}$×(△EFG の面積)×(高さ BE)＝$\frac{1}{3}\times8\times10=\frac{80}{3}(\mathrm{cm}^3)$

[問題]

右の図のように，底面が直角三角形で側面がすべて長方形の三角柱 ABC－DEF があり，∠BAC＝90°，AB＝4cm，AC＝6cm，AD＝3cm である。また，辺 AC，辺 BC の中点をそれぞれ G，H とする。このとき，三角柱 ABC－DEF から三角錐 CFGH を切り取った残りの立体の体積を求めよ。

(秋田県)(***)



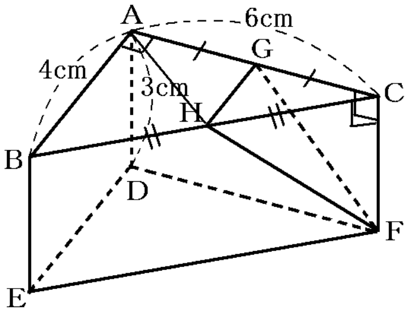
[解答欄]

[ヒント]

三角柱 ABC－DEF の体積から三角錐 CFGH の体積を引く。

三角錐 CFGH の底面を△CGH とすると，

(△CGH の面積)＝$\frac{1}{4}$(△ABC の面積)



[解答]33cm³

[解説]

図 1 で，

(三角柱 ABC－DEF の体積)＝(底面積)×(高さ)

＝(△ABC の面積)×(高さ AD)＝$\frac{1}{2}\times 4\times 6\times 3$

＝36(cm³)･･･①

次に，三角錐 CFGH で，△CGH を底面とすると，

高さは CF になる(∠HCF＝90°，∠GCF＝90° なので)

△HCG の面積を右の図 2，図 3 を使って求める。

図 2 のように，△ABH と△ACH は，底辺の長さが等しく，高さ AI が共通なので，面積が等しい。

(△ABC の面積)＝$\frac{1}{2}$×AB×AC＝$\frac{1}{2}\times 4\times 6$＝12(cm²)

よって，(△AHC の面積)＝12÷2＝6(cm²)

さらに，図 3 のように，△HCG と△HAG は底辺(CG，AG)が等しく高さが共通なので，面積が等しい。よって，

(△HCG の面積)＝(△AHC の面積)÷2＝6÷2＝3(cm²)

(三角錐 CFGH の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)

図1

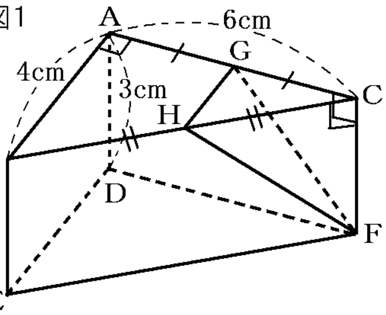


図2

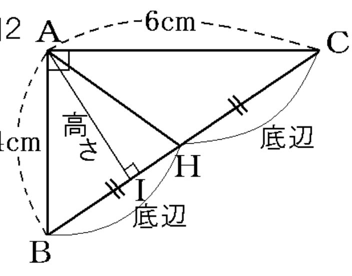
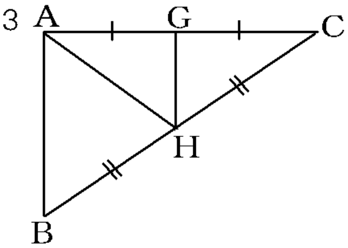
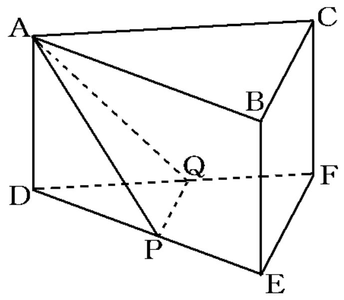


図3



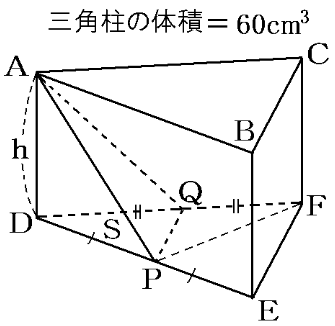
$=\frac{1}{3}\times$(△HCG の面積)×(高さ CF)$=\frac{1}{3}\times3\times3=3$(cm^3)･･･②
①，②より，
(切り取った残りの立体の体積)＝36－3＝33(cm^3)

[問題]
　右の図は体積が 60cm^3 の三角柱である。辺 DE，DF の中点をそれぞれ P，Q とするとき，三角すい ADPQ の体積を求めよ。
(長野県)(***)

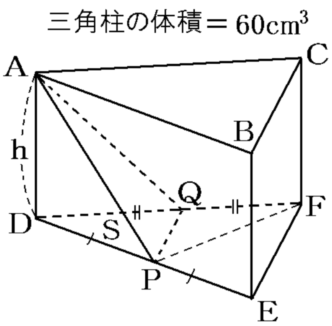


[解答欄]

[ヒント]



[解答]5cm^3
[解説]
△PDQ の面積を Scm^2，高さ AD を hcm とすると，
(三角すい ADPQ の体積) $=\frac{1}{3}\times$(底面積)×(高さ)
$=\frac{1}{3}$Sh(cm^3)･･･①



次に，三角柱の体積を求めるために，まず，底面△FDE の面積を S を使って表す。
右図の△PDQ の底辺 DQ の長さと△PFQ の底辺 FQ の長さは等しく，高さは共通なので，
(△PFQ の面積)＝(△PDQ の面積)＝S(cm^2)
よって，(△FDP の面積)＝(△PFQ の面積)＋(△PDQ の面積)＝S＋S＝2S(cm^2)
△FDP の底辺 DP の長さと△FEP の底辺 EP の長さは等しく，高さは共通なので，
(△FEP の面積)＝(△FDP の面積)＝2S(cm^2)
よって，(△FDE の面積)＝(△FEP の面積)＋(△FDP の面積)＝2S＋2S＝4S(cm^2)

したがって，(三角柱の体積)＝(底面積△FDE)×(高さ AD)＝4S×h＝4Sh(cm³)･･･②

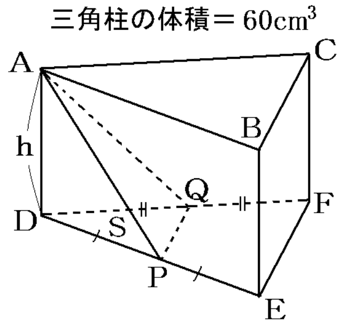
①，②より，(三角すい ADPQ の体積)：(三角柱の体積)＝$\frac{1}{3}$Sh：4Sh＝Sh：12Sh＝1：12

(三角柱の体積)＝60(cm³)なので，

(三角すい ADPQ の体積)＝60÷12＝5(cm³)

(別解)

△DPQ の面積を Scm²，高さ AD を hcm とすると，



(三角すい ADPQ の体積)＝$\frac{1}{3}$Sh(cm³)

P は DE の中点，Q は DF の中点なので，中点連結定理(3 年範囲)より，PQ // EF，PQ＝$\frac{1}{2}$EF

よって，△DPQ と△DEF は相似で，相似比は 1：2 となる。

したがって，面積比は $1^2：2^2$＝1：4 となる。

よって，(△DEF の面積)＝4S(cm³)

ゆえに，(三角柱の体積)＝4Sh(cm³)

(三角すい ADPQ の体積)：(三角柱の体積)＝$\frac{1}{3}$Sh：4Sh＝1：12

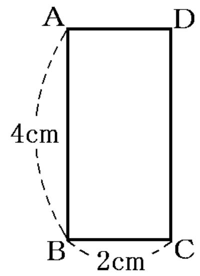
(三角柱の体積)＝60(cm³)なので，

(三角すい ADPQ の体積)＝60÷12＝5(cm³)

【】円柱と円錐の体積

[問題]

右の図のような長方形ABCDを辺ABを軸として1回転させてできる立体の体積は何cm^3か。



(長崎県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

1回転させてできる立体は，底面が半径2cmの円で，高さが4cmの円柱である。

(円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)

[解答]$16\pi cm^3$

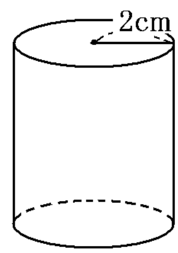
[解説]

長方形ABCDを辺ABを軸として1回転させてできる立体は円柱である。その底面は半径2cmの円で，高さは4cmなので，

(円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$(\pi\times 2^2)\times 4 = 16\pi$ (cm^3)

[問題]

右の図のように，底面の半径が2cm，体積が$24\pi cm^3$の円柱がある。この円柱の高さを求めよ。



(北海道)(**)

[解答欄]

[解答]6cm

[解説]

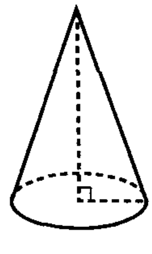
高さを$x$cmとすると，

(体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi\times 2^2\times x = 24\pi$

$4\pi x = 24\pi$，　$x = 24\pi\div 4\pi = 6$(cm)

[問題]

右図の立体は，底面の半径が2cm，高さが6cmの円すいである。円周率をπとして，この円すいの体積を求めよ。



(大阪府)(*)

[解答欄]

[ヒント]

(円錐の体積)$=\frac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)

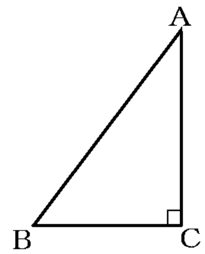
[解答]$8\pi \mathrm{cm}^3$

[解説]

(円錐の体積)$=\frac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 2^2)\times 6=\frac{1}{3}\times\pi\times 4\times 6=8\pi(\mathrm{cm}^3)$

[問題]

右の図のような，AC＝4cm，BC＝3cm，∠ACB＝90°の直角三角形 ABC がある。この直角三角形を辺 AC を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。



(岡山県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

1 回転させてできる立体は円錐で，その底面は半径 3cm の円で，高さは 4cm である。

[解答]$12\pi \mathrm{cm}^3$

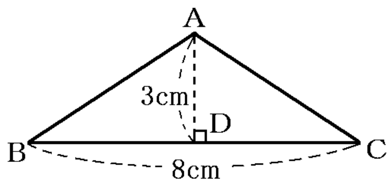
[解説]

図の直角三角形を辺 AC を軸として 1 回転させてできる立体は円錐である。その底面は半径 3cm の円で，高さは 4cm なので，

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

[問題]

右の図のような AB＝AC の二等辺三角形 ABC がある。点 A から辺 BC に垂線をひき，辺 BC との交点を D とする。BC＝8cm，AD＝3cm のとき，辺 BC を軸として 1 回転させたときにできる立体の体積を求めよ。ただし，円周率には π を用いること。



(高知県)(**)

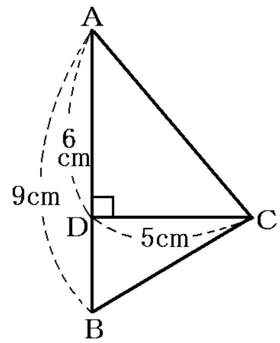
[解答欄]

[ヒント]
△ABD を BC を軸として 1 回転させたときにできる円錐と，△ACD を BC を軸として 1 回転させたときにできる円錐に分けて考える。
[解答]24π cm^3
[解説]
△ABC は二等辺三角形で AD⊥BC なので，BD＝CD＝8÷2＝4(cm)になる。
△ABD と△ACD の 2 つの部分に分けて考える。
△ABD を BC を軸として 1 回転させたときにできる立体は，底面の半径が AD＝3cm，高さが BD＝4cm の円錐なので，

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

△ACD を BC を軸として 1 回転させたときにできる立体も同様にして 12π cm^3 になるので，求める体積は，$12\pi+12\pi=24\pi$(cm^3) になる。

[問題]
　右の図のように，∠A と∠B がともに 90° より小さい角である△ABC において，頂点 C から辺 AB にひいた垂線と辺 AB との交点を D とする。AB＝9cm，AD＝6cm，CD＝5cm のとき，△ABC を，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。ただし，円周率は π とする。
(宮城県)(**)



[解答欄]

[ヒント]
△ACD を AB を軸として 1 回転させたときにできる円錐と，△BCD を AB を軸として 1 回転させたときにできる円錐に分けて考える。
[解答]75π cm^3
[解説]
△ACD と△BCD の 2 つの部分に分けて考える。
△ACD を辺 AB を軸として 1 回転させてできる立体は，底面の半径が CD＝5cm，高さが AD＝6cm の円錐になるので，体積は，

$\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\dfrac{1}{3}\times(\pi\times 5^2)\times 6=50\pi$(cm^3) になる。・・・①

△BCD を辺 AB を軸として 1 回転させてできる立体は，底面の半径が CD＝5cm，高さが BD＝9－6＝3(cm)の円錐になるので，体積は，

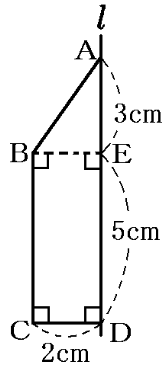
$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}$×(π×5^2)×3＝25π(cm^3) になる。･･･②

①，②より，求める体積は，50π＋25π＝75π(cm^3) になる。

[問題]

右の図の四角形 ABCD 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。

(佐賀県)(**)



[解答欄]

[ヒント]

長方形 BCDE と直角三角形 ABE の 2 つの部分に分けて考える。

長方形 BCDE を直線 l を軸として 1 回転させてできる立体は，底面の半径が CD＝2cm，高さが ED＝5cm の円柱である。直角三角形 ABE を直線 l を軸として 1 回転させてできる立体は，底面の半径が BE＝2cm，高さが AE＝3cm の円錐である。

[解答]24πcm^3

[解説]

長方形 BCDE と直角三角形 ABE の 2 つの部分に分けて考える。

長方形 BCDE を直線 l を軸として 1 回転させてできる立体は，底面の半径が CD＝2cm，高さが ED＝5cm の円柱なので，体積は

(底面積)×(高さ)＝(π×2^2)×5＝20π(cm^3) になる。･･･①

直角三角形 ABE を直線 l を軸として 1 回転させてできる立体は，底面の半径が BE＝2cm，高さが AE＝3cm の円錐なので，体積は

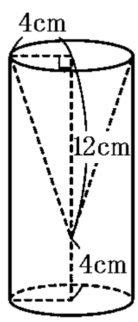
$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}$×(π×2^2)×3＝4π(cm^3) になる。･･･②

①，②より，求める体積は，20π＋4π＝24π(cm^3) になる。

[問題]

右の図のように，底面の半径が 4cm，高さが 16cm の円柱から，底面の半径が 4cm，高さが 12cm の円錐を取り除いてできた残りの立体の体積を求めよ。

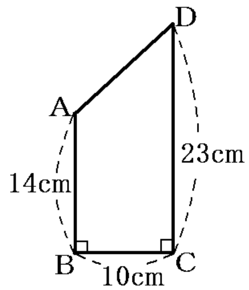
(福井県)(**)



[解答欄]

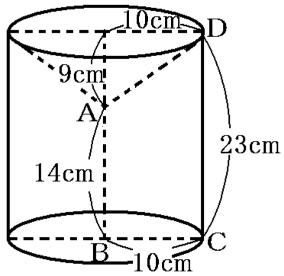
[解答]192 π cm^3
[解説]
(円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝(π ×4^2)×16＝256 π (cm^3)
(円錐の体積)＝$\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\dfrac{1}{3}$×(π ×4^2)×12＝64 π (cm^3)
(円柱の体積)－(円錐の体積)＝256 π －64 π ＝192 π (cm^3)

[問題]
右の図のような∠B＝∠C＝90° の四角形 ABCD がある。AB＝14cm，BC＝10cm，CD＝23cm のとき，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。
(高知県)(**)

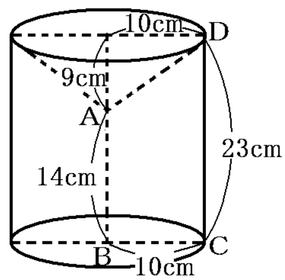


[解答欄]

[ヒント]



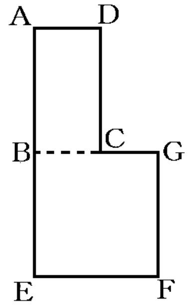
[解答]2000 π cm^3
[解説]
右図のように，辺 AB を軸として 1 回転させてできる立体は円柱から円錐を取り除いた立体になる。



(円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝(π ×10^2)×23＝2300 π (cm^3)
(円錐の体積)＝$\dfrac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\dfrac{1}{3}$×(π ×10^2)×9
＝300 π (cm^3)
(円柱の体積)－(円錐の体積)＝2300 π －300 π ＝2000 π (cm^3)

[問題]

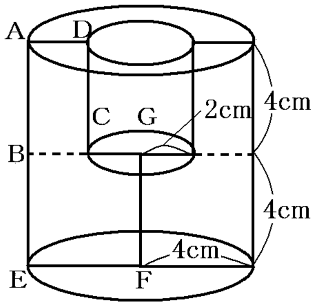
右の図のように，長方形 ABCD と正方形 BEFG が同じ平面上にあり，点 C は線分 BG の中点で，AB＝BE＝4cm である。長方形 ABCD と正方形 BEFG を合わせた図形を，直線 GF を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。ただし，円周率を π とする。



(秋田県)(**)

[解答欄]

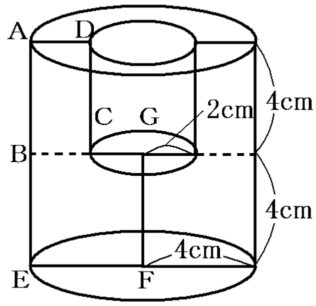
[ヒント]



[解答]112πcm^3

[解説]

右図は，直線 GF を軸として 1 回転させてできる立体である。



大きい円柱は，底面の円の半径が 4cm，高さが 8cm なので，

(大きい円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$(\pi \times 4^2) \times 8$

＝128π(cm^3)

小さい円柱は，底面の円の半径が 2cm，高さが 4cm なので，

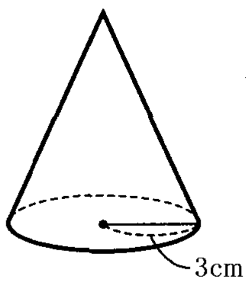
(小さい円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$(\pi \times 2^2) \times 4$＝16π($cm^3$)

(大きい円柱の体積)－(小さい円柱の体積)＝128π－16π

＝112π(cm^3)

[問題]

右の図のような，底面の半径が 3cm，体積が 18πcm^3 の円すいがある。この円すいの高さを求めよ。



(福島県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

(円錐の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)より，体積と底面積がわかれば高さを計算できる。

[解答]6cm

[解説]

この円すいの高さを$x$cm とすると，

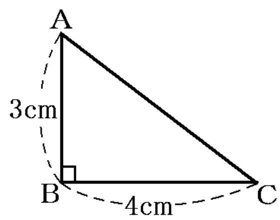
(円錐の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times x=3\pi x$ (cm³)

体積は 18πcm³ なので，

$3\pi x=18\pi$， $x=18\pi\div3\pi$， $x=6$

[問題]

右の図のように，AB＝3cm，BC＝4cm，∠B＝90°の直角三角形 ABC がある。この直角三角形 ABC を，直線 AB を軸として 1 回転させてできる円錐 P の体積は，直線 BC を軸として 1 回転させてできる円錐 Q の体積の何倍になるか求めよ。



(徳島県)(**)

[解答欄]

[解答]$\frac{4}{3}$倍

[解説]

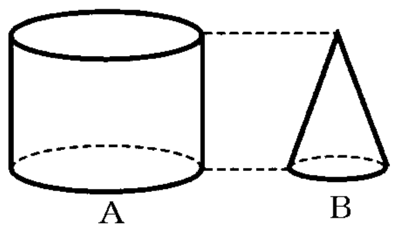
(円錐 P の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times3=16\pi$ (cm³)

(円錐 Q の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4=12\pi$ (cm³)

(円錐 P の体積)÷(円錐 Q の体積)＝$16\pi\div12\pi=\frac{16}{12}=\frac{4}{3}$ (倍)

[問題]

右の図において，円柱 A と円すい B は高さが等しく，A の底面の半径は B の底面の半径の 2 倍である。A の体積は B の体積の何倍となるか。

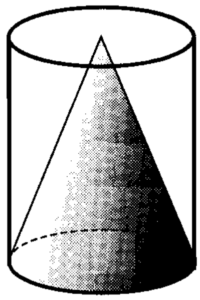


(群馬県)(**)

[解答欄]

[ヒント]
円錐Bの底面の円の半径をr cm, 高さをh cm とすると, 円柱Aの底面の円の半径は$2r$ cm, 高さはh cm となる。
[解答]12 倍
[解説]
円錐Bの底面の円の半径をr cm, 高さをh cm とすると, 円柱Aの底面の円の半径は$2r$ cm, 高さはh cm となる。したがって,
(円柱Aの体積)=(底面積)×(高さ)=$(\pi \times (2r)^2) \times h = 4\pi r^2 h$ (cm³)
(円錐Bの体積)=$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)=$\frac{1}{3} \times (\pi \times r^2) \times h = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ (cm³)
よって, (円柱Aの体積)÷(円錐Bの体積)=$4\pi r^2 h \div \frac{1}{3}\pi r^2 h = 4 \div \frac{1}{3} = 4 \times 3 = 12$(倍)

[問題]
円柱の容器Aと円錐の形をした鉄のおもりBがある。容器A, おもりBは, どちらも底面の半径が6cm, 高さが15cmである。右の図のように, 容器AにおもりBを入れ, 底面が水平な状態で水を入れていく。おもりBを入れた容器Aいっぱいにたまった水を, 1辺が12cmの立方体の容器Cに残らず移した。容器Cの水面の高さを求めよ。ただし, 容器Cは底面が水平になるように置いてあるものとする。また, 容器の厚みは考えないものとする。また, 円周率をπとする。



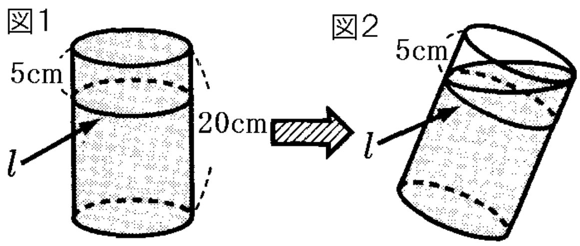
(長野県)(**)
[解答欄]

[ヒント]
「おもりBを入れた容器Aいっぱいにたまった水」の体積は, 容器Aの体積からBの体積を引いた量になる。
[解答]$\frac{5}{2}\pi$ cm
[解説]
「おもりBを入れた容器Aいっぱいにたまった水」の体積は, 容器Aの体積からBの体積を引いた量になる。Aは底面の半径が6cm, 高さが15cmの円柱であるので,

(A の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$(\pi\times6^2)\times15=540\pi$ (cm^3)･･･①
B は底面の半径が 6cm，高さが 15cm の円錐であるので，
(円錐 B の体積)＝$\frac{1}{3}$×(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times15=180\pi$ (cm^3)･･･②
したがって，たまった水の体積は，①，②より，$540\pi-180\pi=360\pi$ (cm^3)になる。
次に，容器 C にたまった水の深さを x cm とすると，
(水がたまった部分の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$12\times12\times x=144x$ (cm^3)
よって，$144x=360\pi$ が成り立つ。$x=360\pi\div144=\frac{360}{144}\pi=\frac{5}{2}\pi$ (cm)

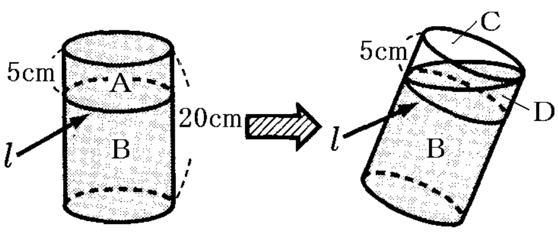
[問題]

右の図 1 のように，高さが 20cm の円柱形の容器に，水がいっぱいに入っている。この容器の側面には上端から 5cm の位置に線 l がかかれている。この容器を傾けて水をこぼしていき，図 2 のように水面が線 l に届いたところで傾けるのをやめた。このとき，残った水の量とこぼれ出た水の量の比を，もっとも簡単な整数の比で表せ。



(大分県)(***)
[解答欄]

[ヒント]



[解答]7：1
[解説]
この円柱形の容器の底面積を S とすると，
図 1 の A の円柱の高さは 5cm, B の円柱の高さは 20－5＝15(cm)なので，
(A の体積)＝(底面積)×(高さ)＝S×5＝5S(cm^3)
(B の体積)＝(底面積)×(高さ)＝S×15
＝15S(cm^3)

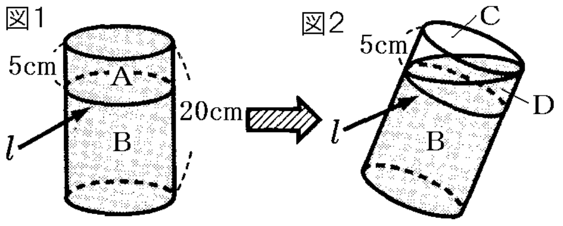
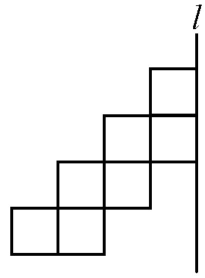


図２で，ＣとＤの体積は等しく，ＣとＤの体積の和はＡの体積(5S(cm³))と等しいので，
(Ｃの体積)＝(Ｄの体積)＝(Ａの体積)÷２＝5S÷２＝2.5S(cm³)
(残った水の量)＝(Ｂの体積)＋(Ｄの体積)＝15S＋2.5S＝17.5S(cm³)
(こぼれ出た水の量)＝(Ｃの体積)＝2.5S(cm³)
よって，(残った水の量)：(こぼれ出た水の量)＝17.5S：2.5S＝175：25＝7：1

[問題]

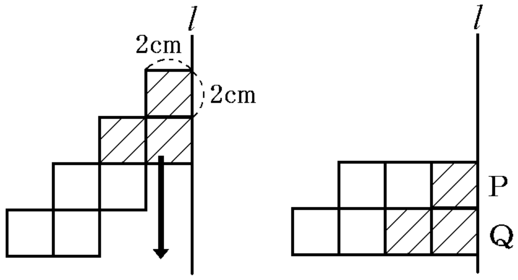
右の図のように，一辺の長さが 2cm の正方形を７枚組み合わせた図形がある。この図形を，直線 l を回転の軸として１回転させてできる回転体の体積を求めよ。



(鳥取県)(***)

[解答欄]

[ヒント]



[解答]200πcm³

[解説]

図１の斜線部分の３個の正方形を下方向に 4cm 平行移動すると，図２のようになる。このとき，図１の回転体の体積は，図２の回転体の体積と同じになる。

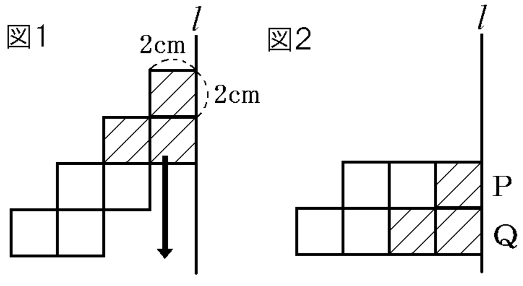


図２のＰの段にある３個の正方形の部分を l を軸として１回転させてできる回転体は，底面の円の半径が２×3＝6cm，高さが 2cm の円柱になるので，体積は，
(底面積)×(高さ)＝$(\pi\times6^2)\times2=72\pi$(cm³)となる。･･･①
図２のＱの段にある４個の正方形の部分を l を軸として１回転させてできる回転体は，底面の円の半径が２×4＝8cm，高さが 2cm の円柱になるので，体積は，
(底面積)×(高さ)＝$(\pi\times8^2)\times2=128\pi$(cm³)となる。･･･②
①，②より，体積の合計は，$72\pi+128\pi=200\pi$(cm³)になる。

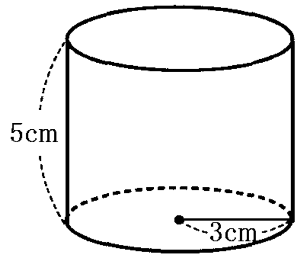
【】円柱と円錐の表面積

[円柱の表面積]

[問題]

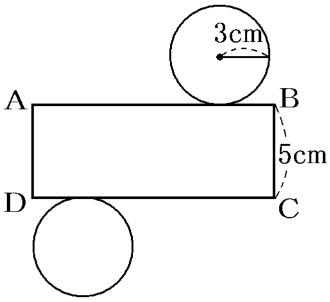
右の図は，底面の半径が 3cm，高さが 5cm の円柱である。この円柱の表面積を求めよ。ただし，円周率はπとする。

(山口県)(**)



[解答欄]

[ヒント]



CD の長さと底面の円の円周の長さは等しい。

[解答]$48\pi \text{cm}^2$

[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。

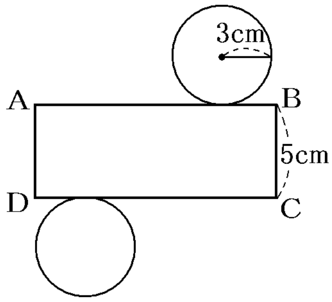
(円周の長さ)$=2\pi\times3=6\pi$(cm)なので，CD$=6\pi$(cm)

よって，(側面積)$=$BC$\times$CD$=5\times6\pi=30\pi(\text{cm}^2)$

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

よって，(表面積)$=$(底面積)$\times2+$(側面積)

$=9\pi\times2+30\pi=48\pi(\text{cm}^2)$



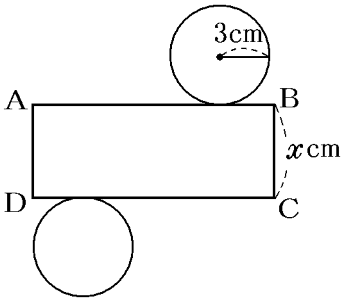
[問題]

底面の半径が 3cm，側面積が $54\pi \text{cm}^2$ の円柱がある。この円柱の高さを求めよ。

(福島県)(**)

[解答欄]

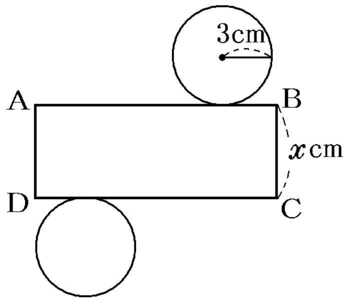
[ヒント]



[解答]9cm

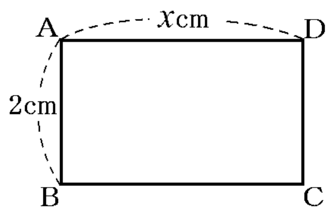
[解説]

この円柱の高さを x cm とする。
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)＝$2\pi\times3=6\pi$(cm)なので，CD＝6π(cm)
したがって，
(側面積)＝BC×CD＝$x\times6\pi=54\pi$
$x=54\pi\div6\pi=9$(cm)



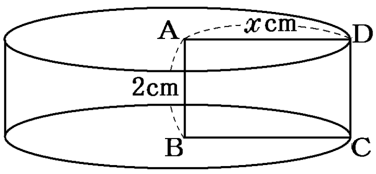
[問題]

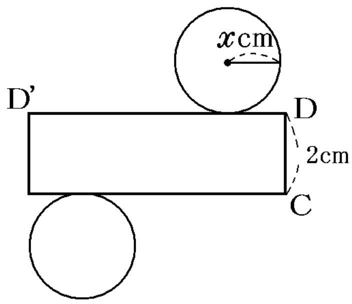
右の図のような AB＝2cm，AD＝x cm の長方形 ABCD がある。この長方形を，直線 AB を軸として 1 回転させてできる立体の表面積は 96π cm^2 であった。このとき，辺 AD の長さを求めよ。ただし，π は円周率である。
(栃木県)(***)



[解答欄]

[ヒント]



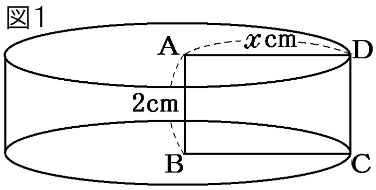


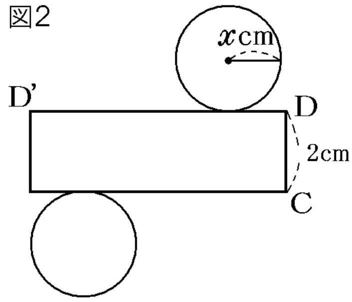
[解答]6cm

[解説]

※二次方程式(3 年範囲)を利用

底面の円の半径は x cm になるので,





(底面積)$=\pi\times x^2=\pi x^2$ (cm²)

図 2 で,DD' の長さと底面の円の円周の長さは等しいので,

DD'$=2\pi\times x=2\pi x$

(側面積)=CD×DD'$=2\times 2\pi x=4\pi x$

よって,(表面積)=(底面積)×2+(側面積)$=\pi x^2\times 2+4\pi x=96\pi$

$2\pi x^2+4\pi x=96\pi$, $x^2+2x-48=0$,

$(x+8)(x-6)=0$

$x=-8,\ 6$

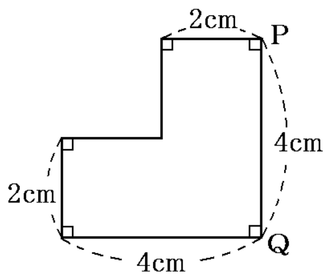
$x>0$ なので, $x=6$

よって,AD の長さは 6cm

[問題]

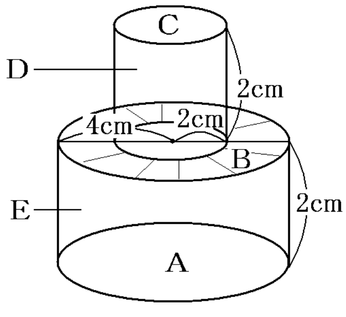
右の図形を,辺 PQ を軸として 1 回転させてできる立体の表面積を求めよ。

(千葉県)(***)



[解答欄]

[ヒント]

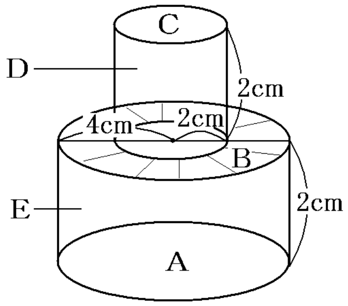


(表面積)=(A の面積)+(B と C を合わせた面積)+(側面積 D)+(側面積 E)

[解答]56π cm²

[解説]

右の図で，この回転体の表面積は，A の底面の円の面積，C の底面の円の面積，B のドーナツ状の部分の面積，D の側面積，E の側面積を合わせたものになる。



B と C を合わせた面積は A と同じになる。

よって，(A，B，C の面積の合計)$=\pi\times4^2\times2=32\pi$(cm^2)

D の側面を展開したものは長方形で，

縦が 2cm，横が $2\pi\times2=4\pi$(cm)である。

よって，(D の部分の面積)$=2\times4\pi=8\pi$(cm^2)

E の側面を展開したものは長方形で，縦が 2cm，横が $2\pi\times4=8\pi$(cm)である。

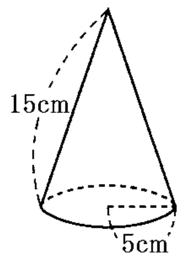
よって，(E の部分の面積)$=2\times8\pi=16\pi$(cm^2)

したがって，(表面積)$=32\pi+8\pi+16\pi=56\pi$(cm^2)

[円錐の表面積]

[問題]

　右の図のような，底面の半径が 5cm で，母線の長さが 15cm の円錐がある。この円錐の表面積を求めよ。



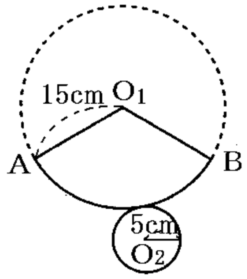
(徳島県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

(弧 AB の長さ)＝(円 O_2 の円周)

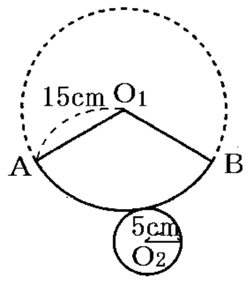
(おうぎ形 O_1AB の面積)＝(円 O_1 の面積)$\times\dfrac{(\text{弧ABの長さ})}{(\text{円}O_1\text{の円周})}$



[解答]100πcm^2

[解説]

右図のような展開図をかくとわかりやすい(側面を展開したときのおうぎ形の中心角は，最初は不明なので適当でかまわない)。



底面の円 O_2 の半径は 5cm なので，円周は，$2\times5\times\pi=10\pi$(cm)

側面を展開した円 O_1 の弧 AB の長さと底面の円 O_2 の円周の長さは等しいので，(弧 AB の長さ)$=10\pi$(cm)

円 O_1 の半径は 15cm なので，円周は，$2\times15\times\pi=30\pi$(cm)

したがって，弧 AB の長さは円 O_1 の円周の長さの $10\pi\div30\pi=\dfrac{10\pi}{30\pi}=\dfrac{1}{3}$ になる。

よって，おうぎ形 O_1AB の面積も円 O_1 の面積の $\dfrac{1}{3}$ になる。

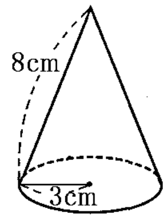
(おうぎ形 O_1AB の面積)＝(円 O_1 の面積)$\times\dfrac{1}{3}=\pi\times15^2\times\dfrac{1}{3}=75\pi$(cm^2)

また，(底面の円 O_2 の面積)＝$\pi\times5^2=25\pi$(cm^2)

したがって，(円錐の表面積)＝$75\pi+25\pi=100\pi$(cm^2)

[問題]

右の図のような，底面が半径 3cm の円で，母線の長さが 8cm の円錐がある。この円錐の展開図をかくとき，①円錐の側面となるおうぎ形の中心角を求めよ。②また，このおうぎ形の面積を求めよ。



(愛媛県)(**)

[解答欄]

①	②

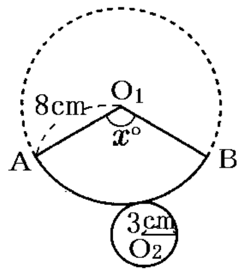
[ヒント]

(円 O_1 の弧 AB の長さ)＝(円 O_2 の円周の長さ)

[解答]①　135°　　(2) 24π cm^2

[解説]

右図は，この円錐の展開図である，円錐の側面となるおうぎ形の中心角を x° とする。



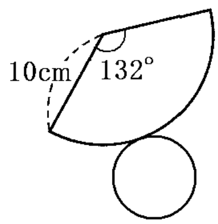
(円 O_1 の弧 AB の長さ)＝(円 O_2 の円周の長さ)なので，

$2\pi\times8\times\dfrac{x}{360}=2\pi\times3$，　$\dfrac{x}{45}=3$，　$x=3\times45=135$(°)

(おうぎ形の面積)＝$\pi\times8^2\times\dfrac{135}{360}=\pi\times64\times\dfrac{3}{8}=24\pi$ (cm^2)

[問題]

右の図は，円錐の展開図で，側面は半径 10cm，中心角 132° のおうぎ形である。この円錐の底面の円の半径を求めよ。



(山口県)(**)

[解答欄]

[解答] $\dfrac{11}{3}$ cm

[解説]

円錐の底面の円の半径を x cm とすると，

(底面の円の円周の長さ)＝ $2\pi \times x = 2\pi x$ (cm)

(側面のおうぎ形の弧の長さ)＝ $2\pi \times 10 \times \dfrac{132}{360} = \dfrac{22}{3}\pi$ (cm)

(底面の円の円周の長さ)＝(側面のおうぎ形の弧の長さ)なので，

$2\pi x = \dfrac{22}{3}\pi$ ，　$x = \dfrac{11}{3}$ (cm)

【】球の体積・表面積

[球の表面積]

[問題]

　半径 5cm の球の表面積を求めよ。

(青森県)(*)

[解答欄]

[ヒント]

半径 r の球の表面積を S とすると，$S=4\pi r^2$

[解答]100π cm²

[解説]

半径 r の球の表面積を S とすると，$S=4\pi r^2$

したがって，(表面積)$=4\pi\times5^2=100\pi$(cm²)

[問題]

　半径が 5cm の球の表面積と，底面の半径が 4cm の円柱の表面積が等しいとき，この円柱の高さを求めよ。

(宮城県)(**)

[解答欄]

[解答]$\dfrac{17}{2}$ cm

[解説]

(球の表面積)$=4\pi\times5^2=100\pi$(cm²)

(円柱の底面積)$=\pi\times4^2=16\pi$(cm²)

底面の半径が 4cm の円柱の高さを x cm とすると，この円柱の側面の長方形の縦の長さは x cm で，横の長さは $2\pi\times4=8\pi$(cm)なので，

(円柱の側面積)$=x\times8\pi=8\pi x$(cm²)

よって，(円柱の表面積)＝(円柱の底面積)×2＋(円柱の側面積)$=16\pi\times2+8\pi x$

　　　　$=32\pi+8\pi x$(cm²)

球の表面積と円柱の表面積が等しいので，

$32\pi+8\pi x=100\pi$，$8+2x=25$，$2x=17$，$x=\dfrac{17}{2}$(cm)

[球の体積]

[問題]

半径$\frac{3}{2}$cm の球の体積は何 cm^3 か。ただし，円周率はπとする。

(広島県)(*)

[解答欄]

[ヒント]

半径rの球の体積をVとすると，$V=\frac{4}{3}\pi r^3$

[解答]$\frac{9}{2}\pi$ cm^3

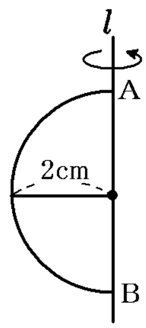
[解説]

半径rの球の体積をVとすると，$V=\frac{4}{3}\pi r^3$

したがって，(体積)$=\frac{4}{3}\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^3=\frac{4}{3}\pi\times\frac{27}{8}=\frac{9}{2}\pi$ (cm^3)

[問題]

右の図のような半径 2cm の半円を，直径 AB を含む直線lを軸として1 回転させてできる立体の体積を求めよ。ただし，円周率はπとする。



(栃木県)(*)

[解答欄]

[解答]$\frac{32}{3}\pi$ cm^3

[解説]

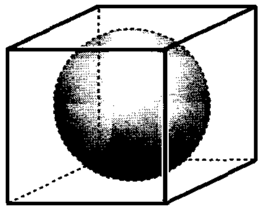
直径 AB を含む直線lを軸として 1 回転させてできる立体は半径が 2cm の球なので，

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

[問題]

右の図のように，球がきっちり入る 1 辺の長さが 6cm の立方体の箱がある。この球の体積を求めよ。ただし，円周率は π とする。

(徳島県)(**)



[解答欄]

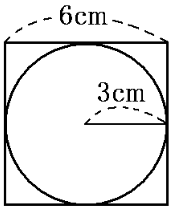
[ヒント]

立方体の 1 辺の長さが 6cm なので球の半径は 3cm になる。

[解答]$36\pi \text{cm}^3$

[解説]

右図は，この立体を真横から見たものである。図のように，立方体の 1 辺の長さが 6cm なので球の半径は 3cm になる。



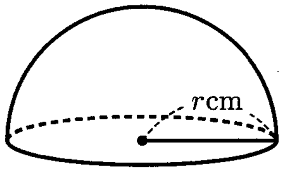
半径 r の球の体積を V とすると，$V=\dfrac{4}{3}\pi r^3$ なので，

(体積)$=\dfrac{4}{3}\pi\times 3^3=36\pi$ (cm^3)

[問題]

右の図は半径 r cm の球を切断してできた半球で，切断面の円周の長さは 4π cm であった。①このとき，r の値を求めよ。②また，この半球の体積は何 cm^3 か。ただし，π は円周率とする。

(鹿児島県)(**)



[解答欄]

①	②

[解答]① 2　② $\dfrac{16}{3}\pi \text{cm}^3$

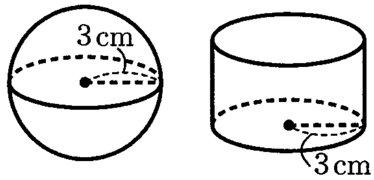
[解説]

① $2\pi r=4\pi$，$r=\dfrac{4\pi}{2\pi}=2$(cm)

② (体積)$=\dfrac{4}{3}\pi\times r^3\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{4}{3}\pi\times 2^3\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{16}{3}\pi$ (cm^3)

[問題]

右の図のように，半径が 3cm の球と，底面の半径が 3cm の円柱がある。これらの体積が等しいとき，円柱の高さを求めよ。



(佐賀県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

(球の体積)＝$\frac{4}{3}\pi\times3^3$

円柱の高さを x cm とすると，(円柱の体積)＝$\pi\times3^2\times x$

[解答]4cm

[解説]

(球の体積)＝$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ (cm^3)

円柱の高さを x cm とすると，

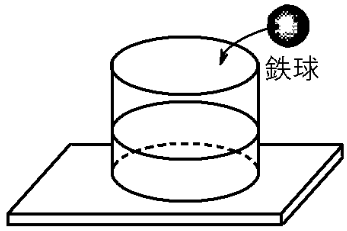
(円柱の体積)＝$\pi\times3^2\times x=9\pi x$ (cm^3)

(円柱の体積)＝(球の体積)なので，

$9\pi x=36\pi$， $x=4$ (cm)

[問題]

右の図のように，底面の半径が 8cm の円柱の形をした容器に水が入れられ水平な台の上に置かれている。この容器に，半径が 2cm の鉄球を何個か静かに沈めたところ，水がこぼれることなく，水面がちょうど 1cm 上昇した。このとき，沈めた鉄球の個数を求めよ。ただし，容器の厚さは考えないものとし，沈めた鉄球はすべて水中にあるものとする。



(和歌山県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

(上昇した分の体積)＝(底面積)×(高さ)＝($\pi\times8^2$)×1(cm^3)

(半径が 2cm の鉄球 1 個の体積)＝$\frac{4}{3}\pi\times2^3$(cm^3)

[解答]6 個

[解説]

「底面の半径が 8cm の円柱の形をした容器」「水面がちょうど 1cm 上昇した」とあるので,

(上昇した分の体積)＝(底面積)×(高さ)＝($\pi \times 8^2$)×1＝64π(cm^3)

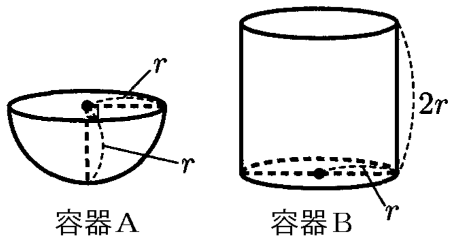
(半径が 2cm の鉄球 1 個の体積)＝$\dfrac{4}{3}\pi \times 2^3 = \dfrac{32}{3}\pi$ (cm^3)

(鉄球 1 個の体積)×(鉄球の個数)＝(上昇した分の体積)なので,

(鉄球の個数)＝(上昇した分の体積)÷(鉄球 1 個の体積)＝$64\pi \div \dfrac{32}{3}\pi = 64\pi \times \dfrac{3}{32\pi} = 6$(個)

[問題]

右の図のように，半径が r の半球の形をした容器 A と半径が r で高さが $2r$ の円柱の形をした容器 B がある。容器 A に水をいっぱいに入れて，容器 B に移すとき，容器 A の何杯分の水が容器 B に入るか。ただし，容器の厚みは考えないものとする。



(滋賀県)(**)

[解答欄]

[解答]3 杯

[解説]

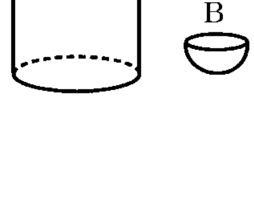
(容器 A の容積)＝$\dfrac{4}{3}\pi r^3 \times \dfrac{1}{2} = \dfrac{2}{3}\pi r^3$

(容器 B の容積)＝$\pi r^2 \times 2r = 2\pi r^3$

(容器 B の容積)÷(容器 A の容積)＝$2\pi r^3 \div \dfrac{2}{3}\pi r^3 = 2 \div \dfrac{2}{3} = 2 \times \dfrac{3}{2} = 3$

[問題]

右の図のように, 円柱の形をした容器 A と半球の形をした容器 B がある。A は，底面の直径と高さが等しい。また，A の底面の半径は, B の半径の 2 倍である。B に水をいっぱいに入れて, A に移しかえる。何杯で A をいっぱいにすることができるか。ただし，容器の厚さは考えないものとする。



(長野県)(**)

[解答欄]

[解答]24 杯

[解説]

容器 B の半径を r とすると，

(容器 B の容積)＝$\frac{4}{3}\pi r^3 \div 2 = \frac{2}{3}\pi r^3$

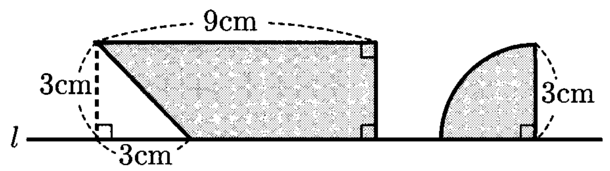
「A は，底面の直径と高さが等しい。また，A の底面の半径は，B の半径の 2 倍である。」とあるので，容器 A の底面の半径は $2r$，高さは $2r \times 2 = 4r$ である。よって，

(容器 A の容積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi \times (2r)^2 \times 4r = 16\pi r^3$

(容器 A の容積)÷(容器 B の容積)＝$16\pi r^3 \div \frac{2}{3}\pi r^3 = 16 \div \frac{2}{3} = 16 \times \frac{3}{2} = 24$

[問題]

次の図のように，縦 3cm，横 9cm の長方形から，底辺 3cm，高さ 3cm の直角三角形を取り除いてできる台形と，半径 3cm，中心角 90°のおうぎ形が，直線 l 上にある。この台形とおうぎ形を，直線 l を軸として 1 回転させる。このとき，次の各問いに答えよ。(円周率は π を用いること。)



(1) 台形を 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。

(2) 台形を 1 回転させてできる立体の体積は，おうぎ形を 1 回転させてできる立体の体積の何倍か。

(愛媛県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 72πcm^3　(2) 4 倍

[解説]

(1) (台形を 1 回転させてできる立体の体積)

＝(長方形を 1 回転させてできる立体の体積)−(直角三角形を 1 回転させてできる立体の体積)

長方形を 1 回転させてできる立体は，底面が半径 3cm，高さが 9cm の円柱なので，

(体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi \times 3^2 \times 9 = 81\pi$($cm^3$)

直角三角形を1回転させてできる立体は，底面が半径3cm，高さが3cmの円錐なので，

(体積)$=\frac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3=9\pi$(cm^3)

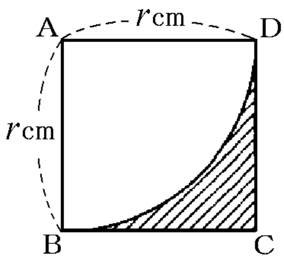
よって，(台形を1回転させてできる立体の体積)$=81\pi-9\pi=72\pi$(cm^3)

(2) このおうぎ形を直線lを軸として1回転させてできる立体は，半径3cmの球の半分なので，(体積)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}=18\pi$(cm^3)

したがって，台形を1回転させてできる立体の体積は，おうぎ形を1回転させてできる立体の体積の，$72\pi\div18\pi=4$(倍)である。

[問題]

右の図のような，1辺の長さがr cmの正方形ABCDがある。中心角が90°のおうぎ形ABDの弧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を用いた式で表せ。ただし，円周率をπとする。

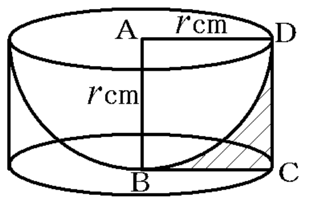


(宮城県)

[解答欄]

[ヒント]

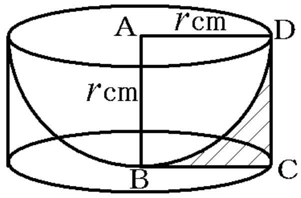
求める体積は，右図のように，底面の半径がr cmで高さがr cmの円柱の体積から，半径r cmの球の半分の体積を引いたものになる。



[解答]$\frac{1}{3}\pi r^3$(cm^3)

[解説]

「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」は，右図のように，底面の半径がr cmで高さがr cmの円柱の体積から，半径r cmの球の半分の体積を引いたものになる。



(図の円柱の体積)$=$(底面積)$\times$(高さ)$=\pi r^2\times r=\pi r^3$(cm^3)

(球の体積の半分)$=\frac{4}{3}\pi r^3\times\frac{1}{2}=\frac{2}{3}\pi r^3$

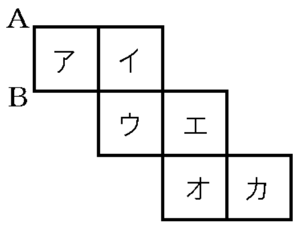
よって，(図の円柱の体積)$-$(球の体積の半分)$=\pi r^3-\frac{2}{3}\pi r^3=\frac{1}{3}\pi r^3$(cm^3)

【】展開図

[位置関係]

[問題]

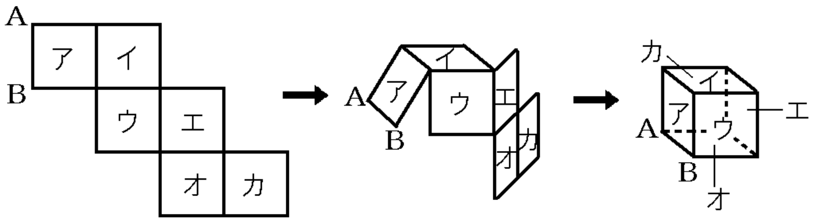
右の図は，立方体の展開図である。この展開図を組み立てて作られる立方体について，辺 AB と垂直な面をア～カのなかからすべて選べ。



(岐阜県)(**)

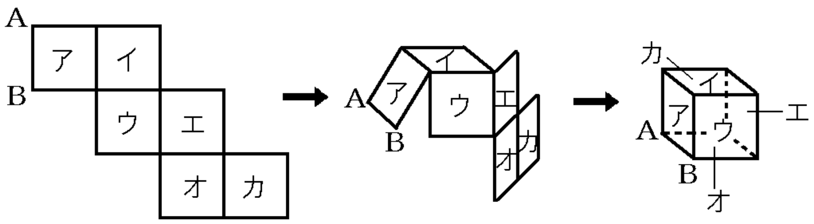
[解答欄]

[ヒント]



[解答]ウ，カ

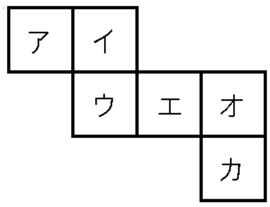
[解説]



上図のように，ウを中心に折り曲げる。アとオは AB を含み，ウとカは AB に垂直で，イとエは AB に平行である。

[問題]

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，面イと平行な面はどれか。図の中の記号で答えよ。

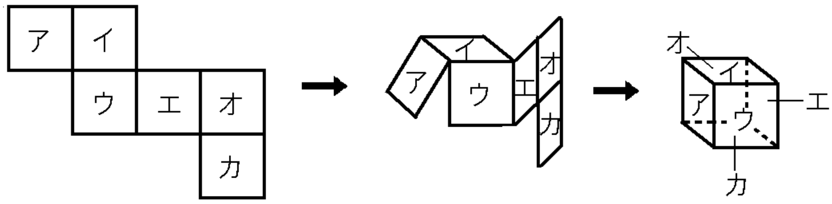


(栃木県)(**)

[解答欄]

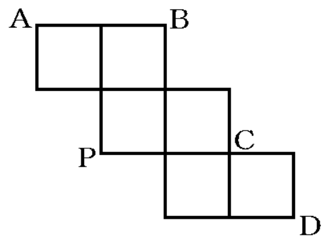
[解答]カ

[解説]



[問題]

右の展開図を組み立てて立方体をつくる。次のア～エはそれぞれ，この立方体の 2 つの頂点を結ぶ線分である。ア～エの中で，最も長いものはどれか。その記号を書け。



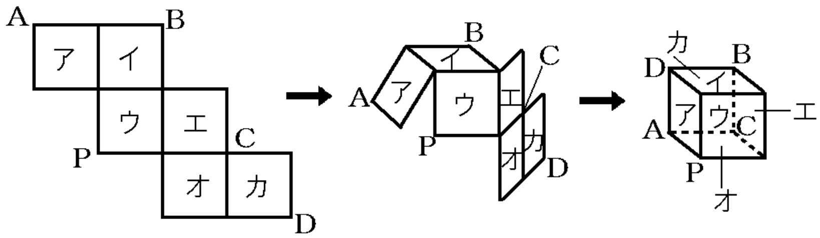
ア 線分 AP　イ 線分 BP　ウ 線分 CP　エ 線分 DP

(広島県)(**)

[解答欄]

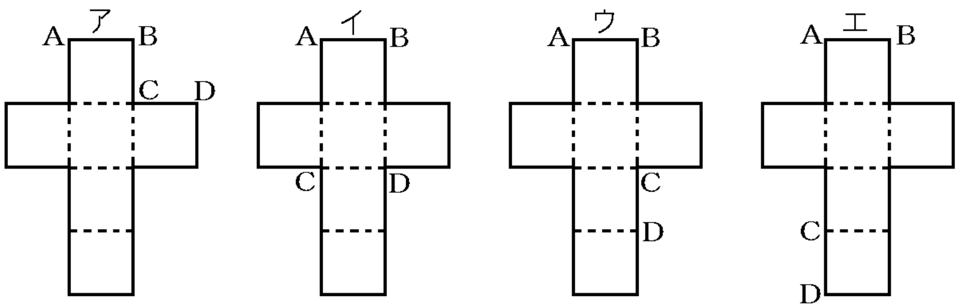
[解答]イ

[解説]



[問題]

次のア～エは，立方体の展開図である。これらの展開図を組み立ててそれぞれ立方体を作ったとき，辺 AB と辺 CD がねじれの位置にあるのはどれか。その展開図の記号を書け。

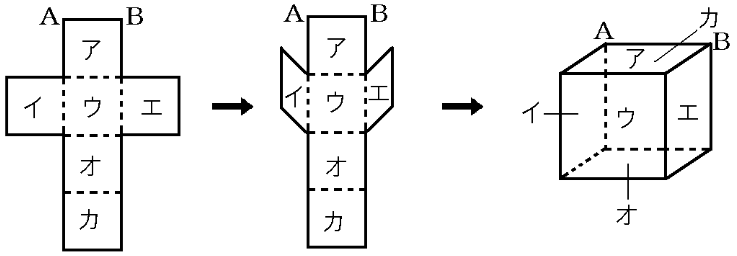


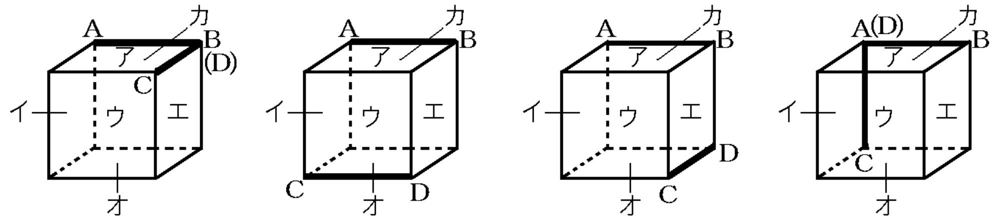
(広島県)(**)

[解答欄]

[解答]ウ

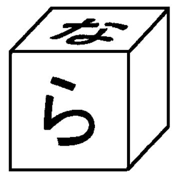
[解説]

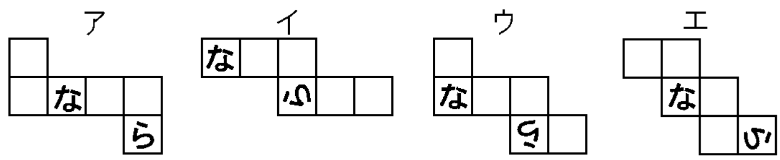




[問題]

右図のように，「な」「ら」とかかれた立方体がある。次のア～エの立方体の展開図の中に，組み立てると図の立方体ができるものが 1 つある。その展開図を選び，ア～エの記号で答えよ。



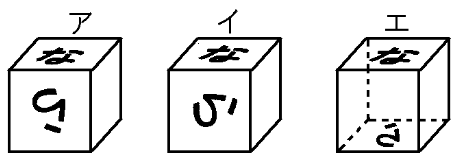


(奈良県)(***)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]



[問題]

図 1 のような立方体がある。3 点 A，B，C を通る平面で，この立方体を 2 つに切る。図 1 の立方体の展開図が図 2 のようになるとき，図 1 の頂点 C に対応する点が，図 2 には 2 点ある。点 C を表す文字 C と，線分 AB，BC，CA を図 2 にかけ。

(長野県)(**)

図1

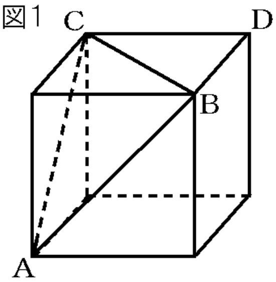
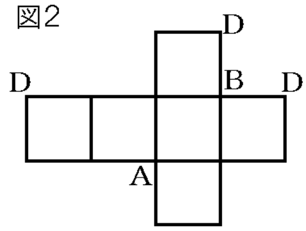
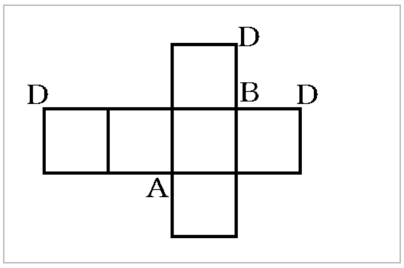


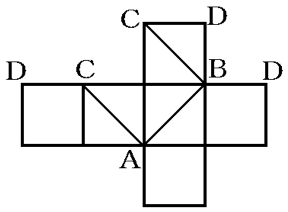
図2



[解答欄]

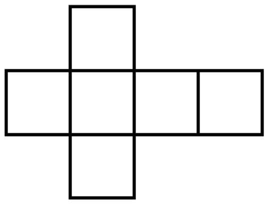


[解答]



[問題]

右の図は，立方体を辺にそって切り開いたときの展開図である。このように立方体を切り開くときに切った辺は何本あるか。



(兵庫県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

1 辺を切ると 2 本の線分になる。展開図は 14 本の線分で囲まれている。

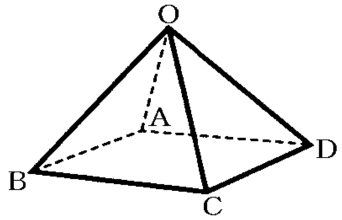
[解答]7 本

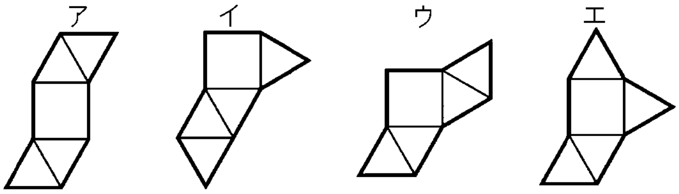
[解説]

1 辺を切ると 2 本の線分になる。展開図は 14 本の線分で囲まれているので，切った辺は，14÷2＝7(本)である。

[問題]

右の図において，四角すい OABCD は，すべての辺の長さが等しい正四角すいである。この正四角すいを，4 つの辺 OA, AB，AD，OC で切って開いたとき，その展開図の形となっているものを，次のア～エから 1 つ選び，記号で答えよ。





(山形県)(**)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

図 1 のように，点 O，A，B，C，D を頂点とし，全ての辺の長さが等しい正四角すいがある。図 2 はこの正四角すいの展開図の 1 つである。図 2 の展開図をつくるためには，図 1 の正四角すいの 3 辺 OA，OB，BC に加えて，どの 1 辺を切り開けばよいか。次のア～オから 1 つ選び，その記号を書け。

図1

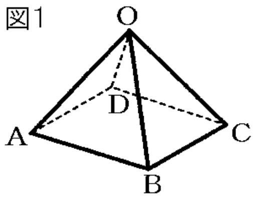
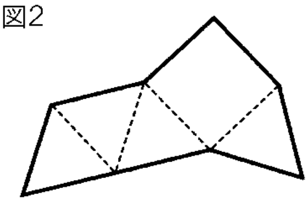


図2



ア 辺 OC　イ 辺 OD　ウ 辺 AB　エ 辺 AD　オ 辺 CD

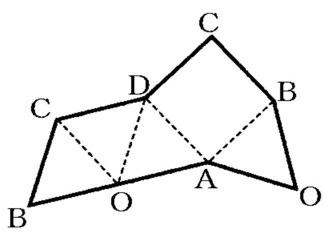
(奈良県)(**)

[解答欄]

[解答]オ

[解説]

展開図に各点を書き入れると右図のようになるので，OA，OB，BC に加えて，辺 CD を切り開けばよい。

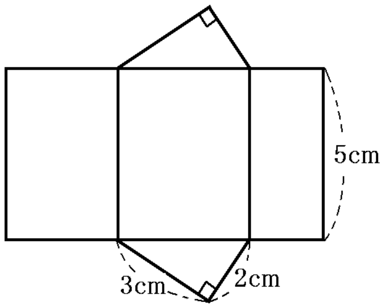


[体積・表面積]

[問題]

　右の図は，三角柱の展開図である。この展開図を組み立ててつくられる三角柱の体積を求めよ。

(岐阜県)(*)



[解答欄]

[解答]15cm³

[解説]

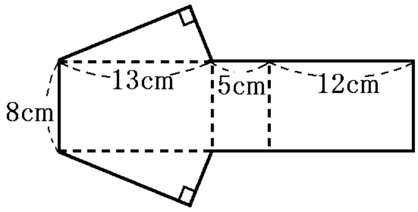
(底面積)$=\dfrac{1}{2}\times 3\times 2=3$(cm²)

(三角柱の体積)＝(底面積)×(高さ)$=3\times 5=15$(cm³)

[問題]

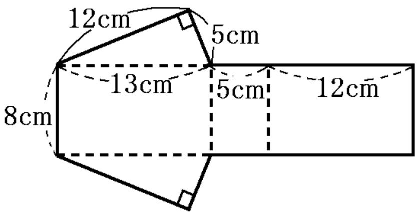
　右の図は，三角柱の展開図である。この展開図を組み立ててできる三角柱の表面積を求めよ。

(徳島県)(**)



[解答欄]

[ヒント]



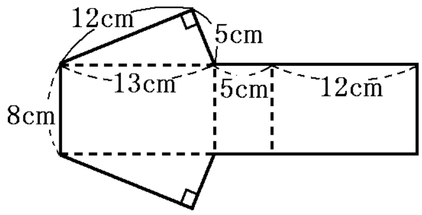
[解答]300cm²

[解説]

(側面積)$=8\times(13+5+12)=240$(cm²)

(底面積)$=\dfrac{1}{2}\times 5\times 12=30$(cm²)

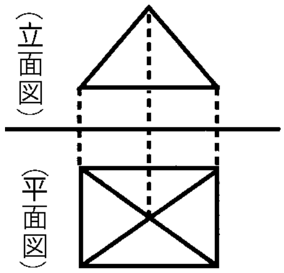
(表面積)＝(側面積)＋(底面積)×2$=240+30\times 2=300$(cm²)



【】投影図

[問題]

右の図は，ある立体の投影図である。この投影図が表す立体の名前として正しいものを，次の[　　]のうちから１つ選べ。



[四角錐　四角柱　三角錐　三角柱]

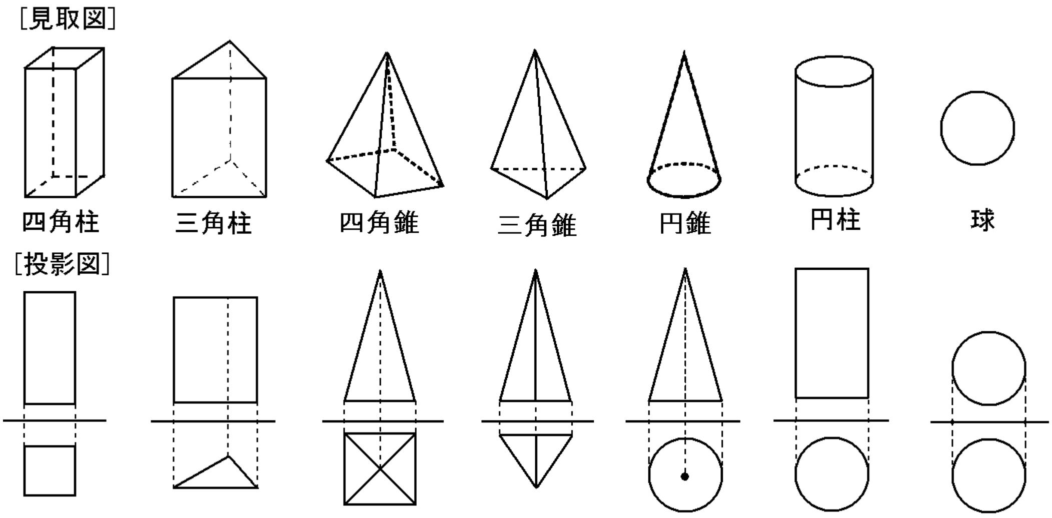
(栃木県)(*)

[解答欄]

[解答]四角錐

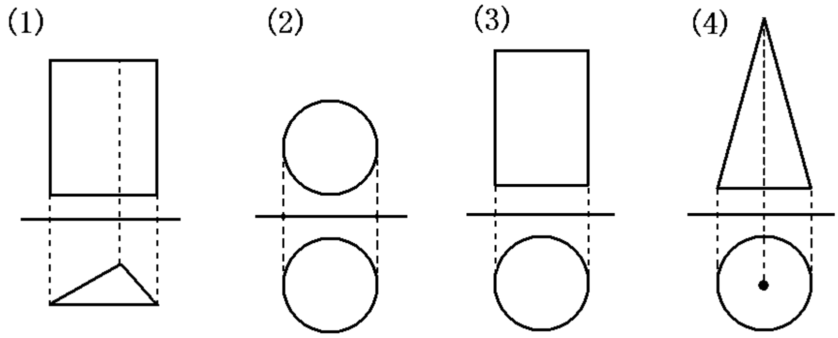
[解説]

代表的な立体の見取図と投影図は，次の通りである。



[問題]

次の投影図で示される立体の名前を答えよ。



(補充問題)(*)

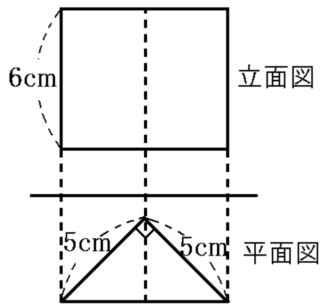
[解答欄]

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

[解答](1) 三角柱　(2) 球　(3) 円柱　(4) 円錐

[問題]

右の図は，三角柱の投影図である。この三角柱の体積を答えよ。



(新潟県)(*)

[解答欄]

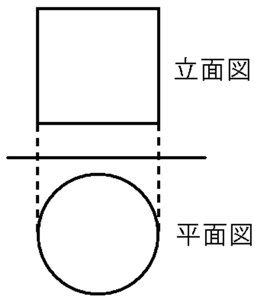
[解答]75cm³

[解説]

$$(角柱の体積)=(底面積)\times(高さ)=\frac{1}{2}\times5\times5\times6=75(cm^3)$$

[問題]

右の図は，円柱の投影図で，立面図は一辺の長さが 10cm の正方形である。この円柱の体積は何 cm^3 か。ただし，円周率は π とする。



(広島県)(*)

[解答欄]

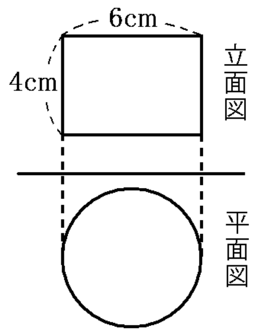
[解答]$250\pi cm^3$

[解説]

底面の円の直径は 10cm，半径は 5cm である。高さは 10cm である。

$(円柱の体積)=(底面積)\times(高さ)=\pi\times5^2\times10=250\pi(cm^3)$

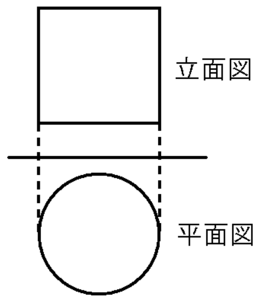
[問題]
　右の図は，円柱の投影図である。立面図は縦 4cm，横 6cm の長方形であり，平面図は円である。このとき，この円柱の体積を求めよ。
(佐賀県)(*)



[解答欄]

[解答]36π cm^3
[解説]
底面の円の直径は 6cm，半径は 3cm である。高さは 4cm である。
(円柱の体積)＝(底面積)×(高さ)＝$\pi \times 3^2 \times 4 = 36\pi$ (cm^3)

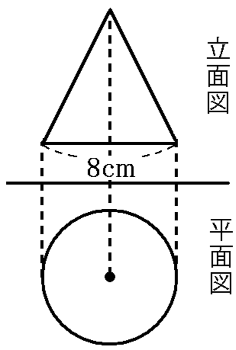
[問題]
　右の図は円柱の投影図である。立面図は一辺の長さが 8cm の正方形で，平面図は円である。このとき，この円柱の側面積を求めよ。ただし，円周率は π とする。
(石川県)(*)



[解答欄]

[解答]64π cm^2
[解説]
この円柱の側面を展開すると長方形になる。この長方形の縦の長さは 8cm，横の長さは，底面の円の円周の長さ $\pi \times 8 = 8\pi$ (cm)と同じになる。
よって，(側面積)＝$8 \times 8\pi = 64\pi$ (cm^2)

[問題]
　右の図は，円錐の投影図であり，立面図は底辺が 8cm，面積が 36cm^2 の二等辺三角形である。このとき，この円錐の体積を求めよ。
(福島県)(**)

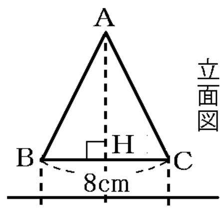


[解答欄]

[解答]48π cm^3

[解説]

右図の△ABC の面積について，$\frac{1}{2}\times 8\times AH=36$ が成り立つ。



4AH＝36，AH＝9(cm)

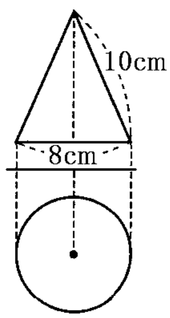
よって，この円錐の高さは 9cm である。

(円錐の体積)＝$\frac{1}{3}\times$(底面積)×(高さ)＝$\frac{1}{3}\times \pi \times 4^2\times 9=48\pi$ (cm^3)

[問題]

右の図は，円錐の投影図である。この円錐の表面積を求めよ。

(富山県)(**)



[解答欄]

[解答]56π cm^2

[解説]

底面の円の直径は 8cm なので，

(底面の円の円周の長さ)＝$\pi\times 8=8\pi$ (cm)

側面の展開図のおうぎ形の中心角を a° とすると，

(側面のおうぎ形の弧の長さ)＝$2\pi\times 10\times\frac{a}{360}=\frac{\pi}{18}a$

(側面のおうぎ形の弧の長さ)＝(底面の円の円周の長さ)なので，

$\frac{\pi}{18}a=8\pi$，$a=8\times 18=144$ (°)

よって，(側面のおうぎ形の面積)＝$\pi\times 10^2\times\frac{144}{360}=\pi\times 100\times\frac{2}{5}=40\pi$ (cm^2)

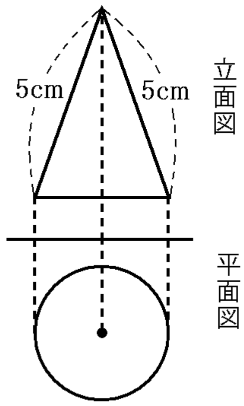
(底面の円の面積)＝$\pi\times 4^2=16\pi$ (cm^2)

よって，(表面積)＝(側面のおうぎ形の面積)＋(底面の円の面積)＝$40\pi+16\pi=56\pi$ (cm^2)

[問題]

　右の図は，ある立体の投影図であり，平面図は円である。この立体の側面積が 15πcm^2 であるとき，底面の周の長さは何 cm か。ただし，π は円周率とする。

(鹿児島県)(**)



[解答欄]

[解答]6πcm

[解説]

側面の展開図のおうぎ形の中心角を a° とすると，側面積が 15πcm^2 なので，

$\pi\times5^2\times\dfrac{a}{360}=15\pi$，$25\pi\times\dfrac{a}{360}=15\pi$，$\dfrac{a}{360}=\dfrac{15\pi}{25\pi}=\dfrac{3}{5}$

底面の周の長さは側面のおうぎ形の弧の長さと等しいので，

$\pi\times5\times2\times\dfrac{a}{360}=10\pi\times\dfrac{3}{5}=6\pi$ (cm)

【FdData 入試製品版のご案内】
詳細は，[FdData 入試ホームページ]に掲載（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）
姉妹品：[FdData 中間期末ホームページ]（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆印刷・編集
この PDF ファイルは，FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)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 入試の特徴
FdData 入試は，公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。 入試理科・社会・数学ともに，過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して，細かい単元ごとに再編集して作成しております。

◆サンプル版と製品版の違い
ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。
しかし，FdData 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また，製品版は，すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，などの形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。
※FdData 入試の特徴(QandA 方式)（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)
※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
数学 1 年(4400 円)，数学 2 年(6400 円)，数学 3 年(9600 円)：(統合版は 16,200 円)
理科 1 年(6800 円)，理科 2 年(6800 円)，理科 3 年(6800 円)：(統合版は 16,200 円)
社会地理(6800 円)，社会歴史(6800 円)，社会公民(6800 円)：(統合版は 16,200 円)
※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。
(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は，メール(info2@fdtext.com)，または電話(092-811-0960)で承っております。
※注文→インストール→編集･印刷の流れ （[Shift]＋左クリック）
※注文メール記入例 （[Shift]＋左クリック）

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com Tel ：092-811-0960