

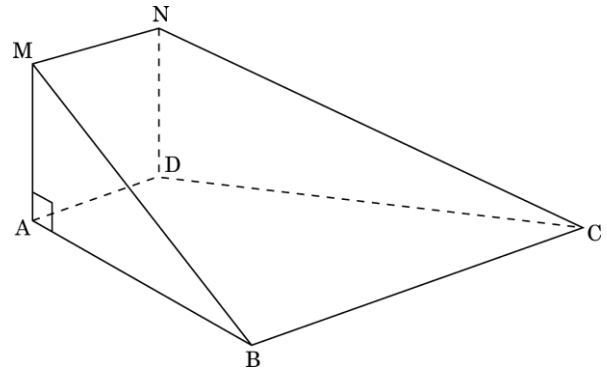
5-2. 空間図形の求積(長さ・面積・体積・角度ほか) 【2003年度出題】

【問1】

図のように、台形 $ABCD$ を底面とする立体があります。面 $MADN$ は正方形で、 $\angle MAB=90^\circ$ です。この立体の体積が 4 cm^3 のとき、 a の値を求めなさい。

(北海道 2003 年度)

図



解答欄

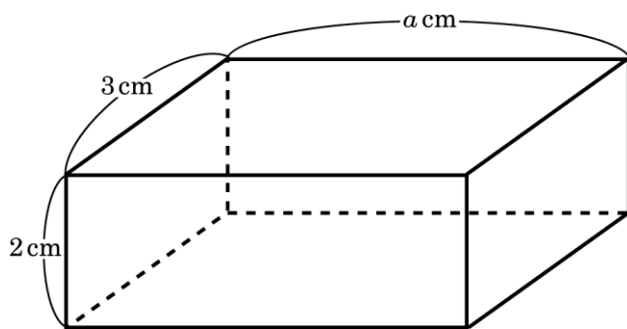
計算

答 $a=$

【問2】

図の直方体の表面積を $S \text{ cm}^2$ とするとき、 S を a の式で表しなさい。

(青森県 2003 年度)

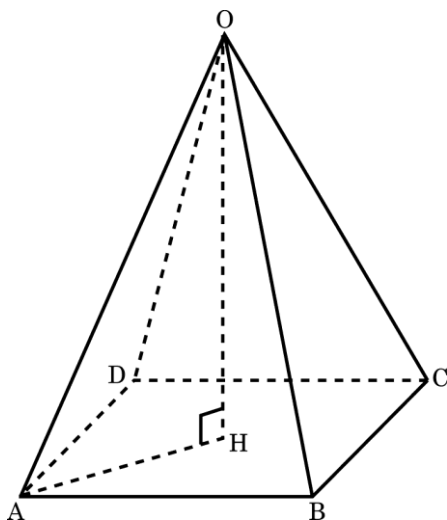


解答欄

【問3】

図の正四角すいは、 $OH=12 \text{ cm}$ 、 $OA=13 \text{ cm}$ である。この正四角すいの体積を求めなさい。

(青森県 2003 年度)



解答欄

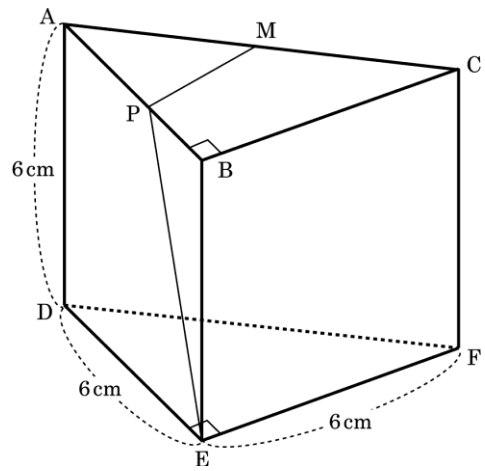
【問4】

図1のような、底面が $DE=EF=6$ cm の直角二等辺三角形で、高さが 6 cm の三角柱がある。辺 AC の中点を M とし、辺 AB 上に、 $MP+PE$ がもっとも短くなるように点 P をとる。このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(福島県 2003 年度)

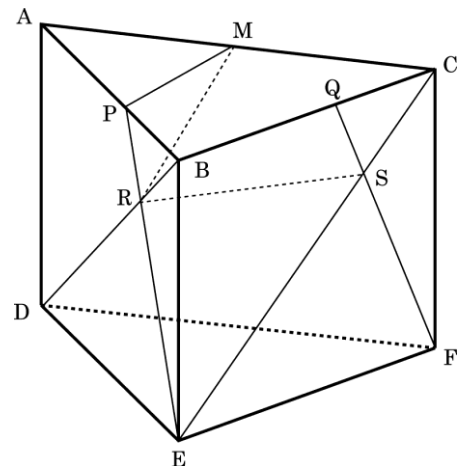
(1) $MP+PE$ の長さを求めなさい。

図1



(2) 図2のように、この三角柱の辺 BC 上に $AP=BQ$ となる点 Q をとる。 PE と BD の交点を R , QF と CE の交点を S とするとき、次の線分の長さを求めなさい。

図2



① 線分 RS

② 線分 MR

解答欄

(1)		cm
(2)	①	cm
	②	cm

【問5】

図1のような、1辺 6 cm の正方形 ABCD を底面とし、高さが 9 cm の正四角錐 OABCD の容器がある。この容器に 70 cm³ の水を入れて密閉し、水平な台の上に置いた。このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(栃木県 2003 年度)

(1) OA の長さを求めなさい。

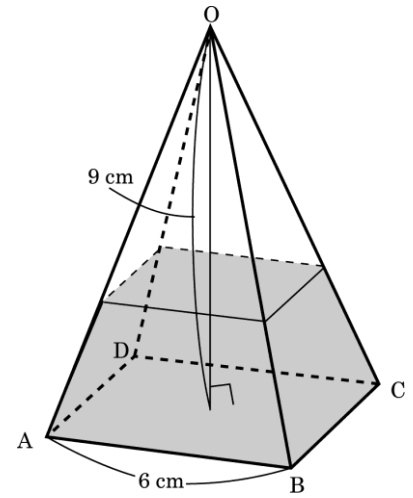


図 1

(2) この容器を、辺 AD を台につけたままゆっくり傾け、図2のように水面が三角形になったところで止めた。辺 AB と水面との交点を E とするとき、AE の長さを求めなさい。

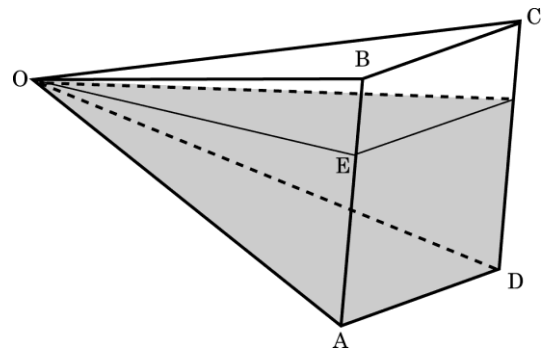


図 2

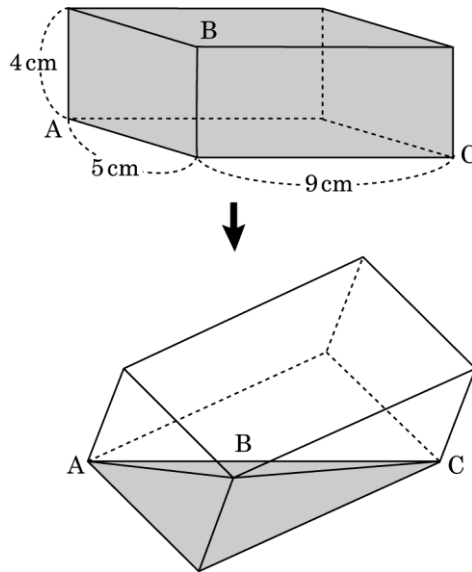
解答欄

(1)	OA =	cm
(2)	AE =	cm

【問6】

底面が、縦 5 cm、横 9 cm の長方形で、深さが 4 cm の直方体の容器に水が満たしてあります。図のように、この容器を傾けて、水面が頂点 A、B、C を通る平面になるように、水をこぼしました。このとき、容器に残った水の体積を求めなさい。ただし、容器の厚さは考えないものとします。

(埼玉県 2003 年度)



解答欄

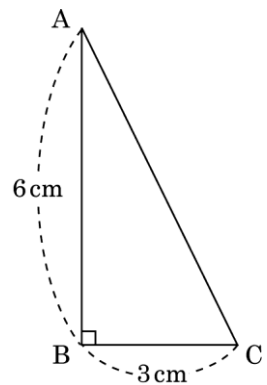
cm³

【問7】

高さ 8 cm の円柱がある。この円柱の体積は、図のような $\angle ABC = 90^\circ$ 、 $AB = 6$ cm、 $BC = 3$ cm の $\triangle ABC$ を、辺 AB を軸として1回転させてできる立体の体積と等しくなる。このとき、次のア～エのうちから、この円柱の底面の半径として正しいものを、1つ選び符号で答えなさい。

(千葉県 2003 年度)

- ア $\frac{3}{5}$ cm イ $\frac{5}{4}$ cm ウ $\frac{3}{2}$ cm エ $\frac{8}{5}$ cm



解答欄

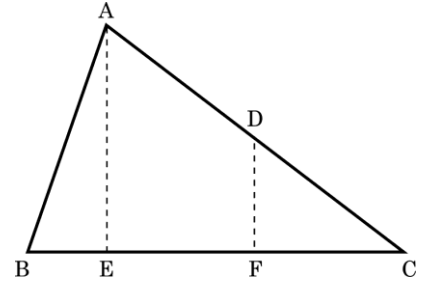
【問8】

図1のように、 $AB=6\text{ cm}$ 、 $BC=10\text{ cm}$ の $\triangle ABC$ がある。辺 AC の中点を D とし、 A と D から辺 BC に引いた垂線と辺 BC との交点をそれぞれ E 、 F とすると、 $\triangle ABE$ の面積は、 $\triangle ABC$ の面積の $\frac{1}{5}$ であった。次に、 $\triangle ABC$ を B と C が重なるように、線分 AE と線分 DF をそれぞれ折り目として折り、図2のように、 $\triangle BDA$ と $\triangle BFE$ の各面を平面でおおって、四角すい $B-AEFD$ をつくる。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(新潟県 2003 年度)

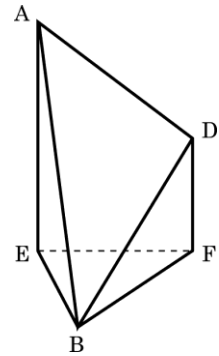
(1) 線分 BE と線分 AE の長さをそれぞれ求めなさい。

図1



(2) 四角形 $AEFD$ の面積を求めなさい。

図2



(3) 四角すい $B-AEFD$ の体積を求めなさい。

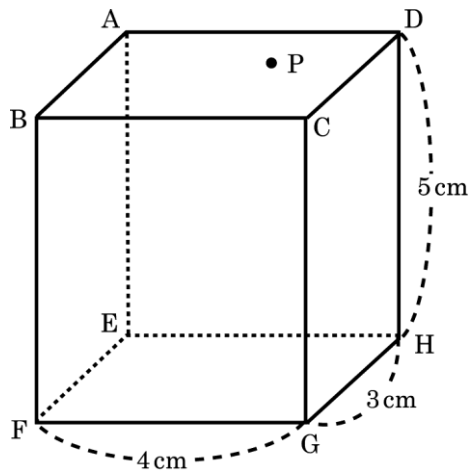
解答欄

(1)	$BE=$	cm ,	$AE=$	cm
(2)			cm^2	
(3)			cm^3	

【問9】

図のように、縦3 cm、横4 cm、高さ5 cm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なさい。

(富山県 2003 年度)



解答欄

cm^3

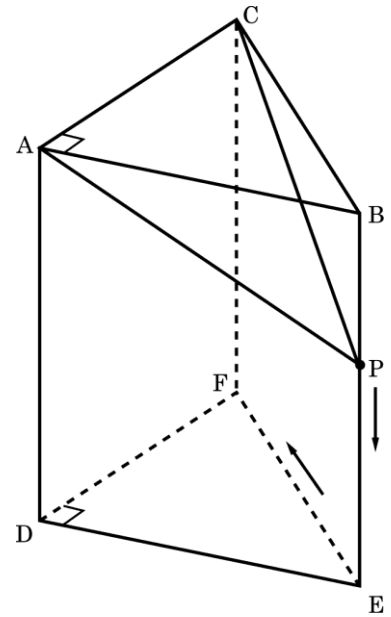
【問 10】

図のような、底面が直角二等辺三角形で、 $AB=AC=4\text{cm}$, $AD=6\text{cm}$ の三角柱がある。点 P は頂点 B を出発して辺 BE , EF 上を矢印の方向に動くものとする。このとき、次の(1), (2)に答えなさい。なお、途中の計算も書くこと。

(石川県 2003 年度)

(1) 点 P が辺 BE 上で、 $\angle APC=30^\circ$ となるとき、 BP の長さを求めなさい。

(2) 点 P が辺 EF の中点にきたとき、 $\triangle APC$ の面積を求めなさい。



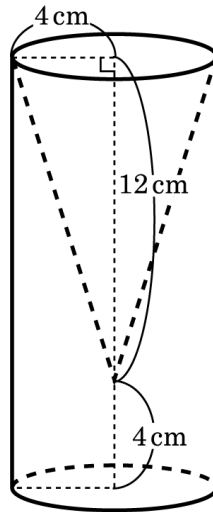
解答欄

(1)	計算
(2)	答 計算
	答

【問 11】

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

(福井県 2003 年度)



解答欄

cm ³

【問 12】

Sさんは、下の図1のように、底面の直径が4cmの円柱の側面を一回りして、母線の両端の点AとBを結ぶ線があることに気が付いた。図2のように、この線に沿って側面を切り開いていったところ、図3のような、 $\angle A' = 60^\circ$ の平行四辺形 $AB'BA'$ になった。このとき、次の問いに答えなさい。

(山梨県 2003 年度)

図1

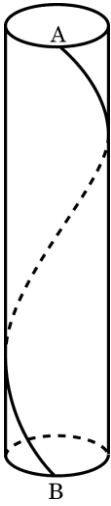


図2

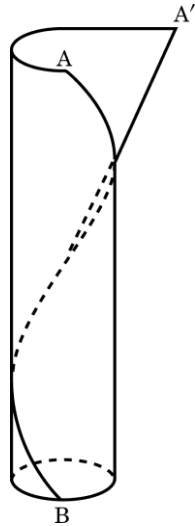
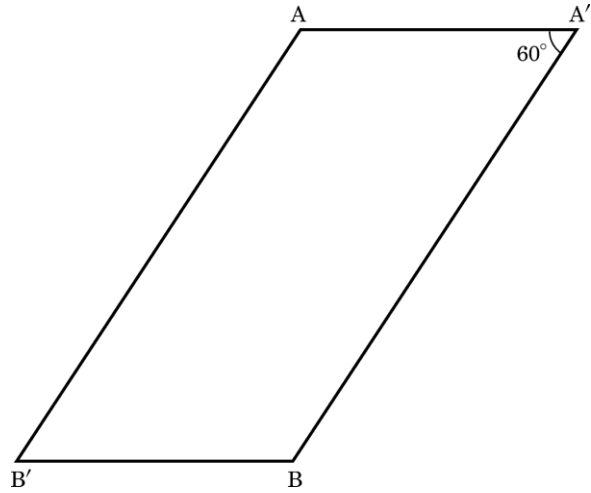


図3

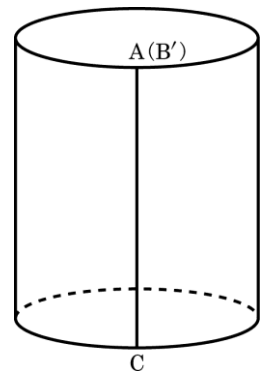


1. 図1の円柱の高さを求めなさい。

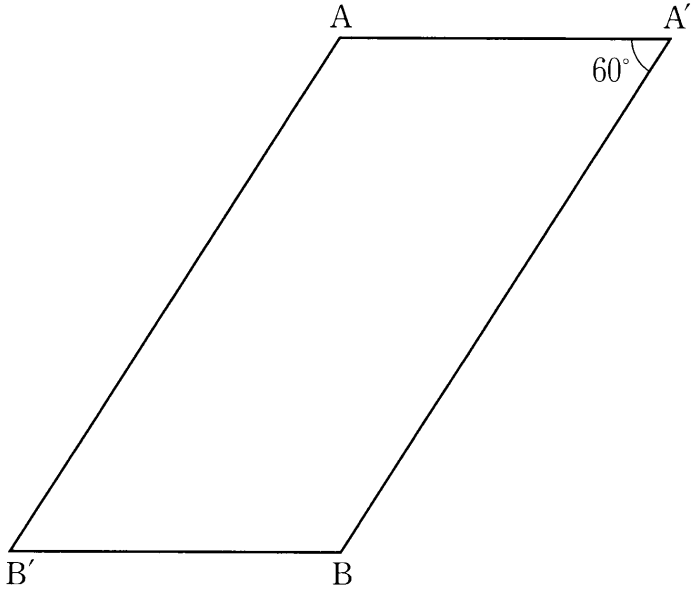
2. 平行四辺形 $AB'BA'$ の辺 AA' と $B'B$ が重なるように丸めたところ、右の図4のような別の円柱ができた。図4の中の母線 AC を、図3に定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておき、 C も書き入れること。

3. 図1の円柱と図4の円柱の底面積の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。

図4



解答欄

1	cm
2	 <p>(作図に用いた線は消さないこと。)</p>
3	

【問 13】

図 1 の立体は、 $AB=10\text{cm}$ 、 $AO=8\text{cm}$ 、 $\angle AOB=90^\circ$ の直角三角形 AOB を、辺 OB を軸として一回転させてできた立体である。また、点 C は円 O の円周上の点であり、 $\angle AOC=120^\circ$ である。このとき、次の[1]、[2]の問いに答えなさい。ただし、円周率は π とする。

(静岡県 2003 年度)

- [1] 円 O を底面とするときの、図1の立体の高さを求めなさい。また、この立体の体積を求めなさい。

図 1

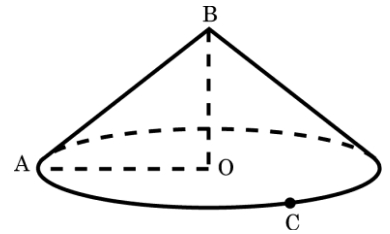
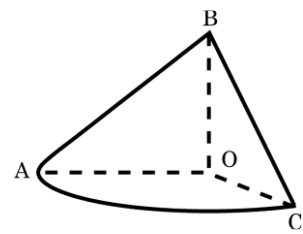
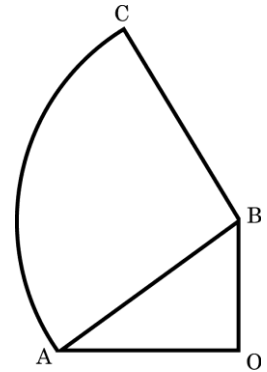


図 2



- [2] 図2の立体は、図1の立体を3等分してできた、中心角 120° のおうぎ形 AOC を底面とする立体であり、側面の2つの三角形 AOB と COB は合同である。また、図3は、図2の立体の展開図の一部を示したものである。

図 3



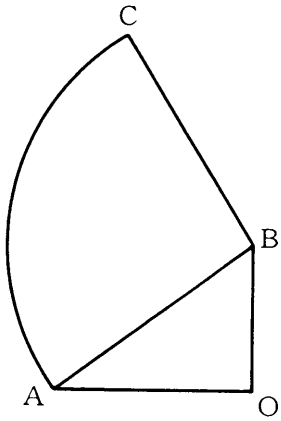
- ア. 図8に線をかき加えて、展開図を完成しなさい。ただし、作図には定規とコンパスを使用し、作図に用いた線は残しておくこと。

- イ. 図8において、おうぎ形 ABC の中心角 $\angle ABC$ の大きさを求めなさい。求める過程も書きなさい。

解答欄

(1)	高さ	cm
	体積	cm ³

ア



(2)

イ

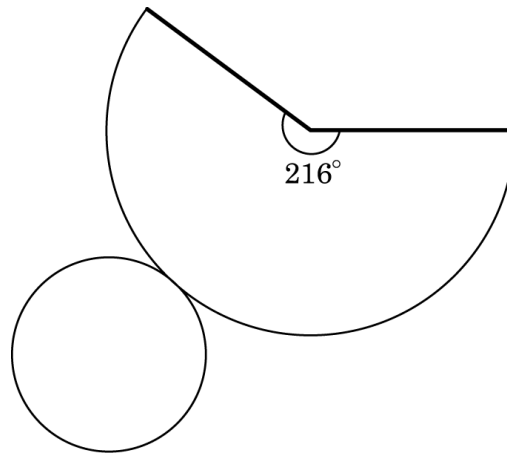
求める過程

答 度

【問 14】

図は、円すいの展開図で、側面の部分は、半径 5cm 、中心角 216° のおうぎ形である。これを組み立ててできる円すいの体積は何 cm^3 か。ただし、円周率は π とする。

(愛知県 A 2003 年度)



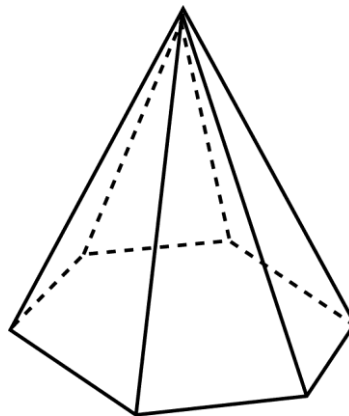
解答欄

cm^3

【問 15】

図は、底面が1辺 3cm の正六角形で、他の辺の長さがすべて 7cm の正六角すいである。この正六角すいの体積は何 cm^3 か。ただし、答えは、根号をつけたままでよい。

(愛知県 B 2003 年度)



解答欄

cm^3

【問 16】

図1のように、2つの円すい A, B がある。円すい A の底面の半径は 2 cm で、円すい B の底面の半径は 4 cm である。それぞれの円すいの側面の展開図を、同じ平面上で重ならないようにして合わせると、図2のように半径 r cm の円ができる。このとき、次の各問いに答えなさい。なお、答えに $\sqrt{\quad}$ がふくまれるときは、 $\sqrt{\quad}$ を用いて最も簡単な形で書きなさい。

(三重県 2003 年度)

① 円の半径 r の値を求めなさい。

図 1

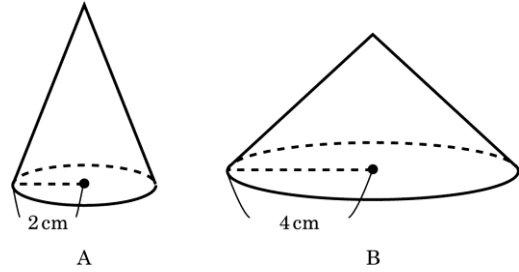
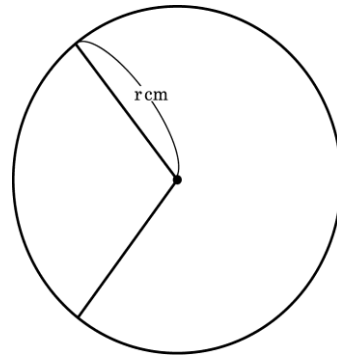


図 2

② 円すい A の高さは、円すい B の高さの何倍になるか、求めなさい。



解答欄

①	$r =$	cm
②		倍

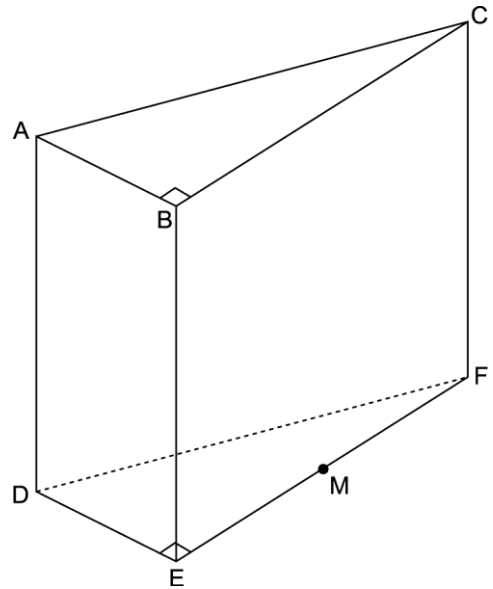
【問 17】

図のような三角柱 $ABC-DEF$ があり、 $\angle ABC=90^\circ$ 、 $AD=6\text{ cm}$ 、 $DE=3\text{ cm}$ 、 $EF=6\text{ cm}$ である。いま、辺 EF の中点を M とし、点 M と点 A 、点 M と点 C 、点 M と点 D をそれぞれ結ぶ。このときできる四角すい $M-ADFC$ を考えるとき、次の問い(1)・(2)に答えよ。

(京都府 2003 年度)

(1) MA の長さを求めよ。

(2) 四角すい $M-ADFC$ の体積を求めよ。



解答欄

(1)	$MA=$	cm
(2)		cm^3

【問 18】

図の立体 $PQ-ABCD$ は、写真に示した「寄棟屋根」と呼ばれる屋根の形をモデルにしてつくったものである。図 I において、四角形 $ABCD$ は $AB=6$ m, $BC=10$ m の長方形である。M, N は、それぞれ辺 AB , CD の中点である。H, K は M と N とを結ぶ線分上にあつて $MH=NK$ となる点であり、4点 M, H, K, N はこの順に並んでいる。P, Q は平面 $ABCD$ について同じ側にある点であり、 PH, QK はともに平面 $ABCD$ に垂直であつて $PH=QK$ である。このとき、 $PA=PB=QC=QD$ となる。L は P から BC にひいた垂線と BC との交点である。P と M とを結ぶ。 $PH=3$ m として、次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ数になるときは、根号の中の数をできるだけ小さい自然数で表すこと。

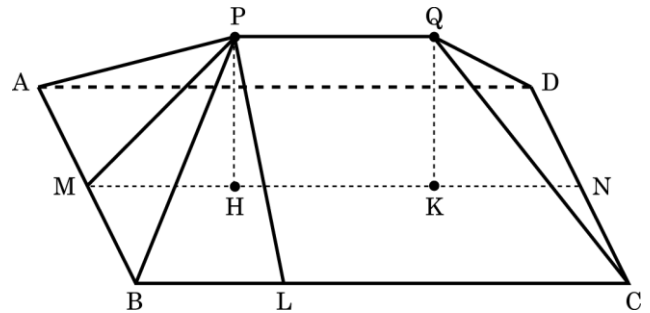
(大阪府 前期 2003 年度)

(1) $PQ=4$ m のとき、

① 線分 BL の長さを求めなさい。



図



② 線分 PM の長さを求めなさい。

③ 立体 $PQ-ABCD$ の底面 $ABCD$ を除いた四つの面の面積の和を求めなさい。求め方も書くこと。必要に応じて解答欄の図を用いてもよい。

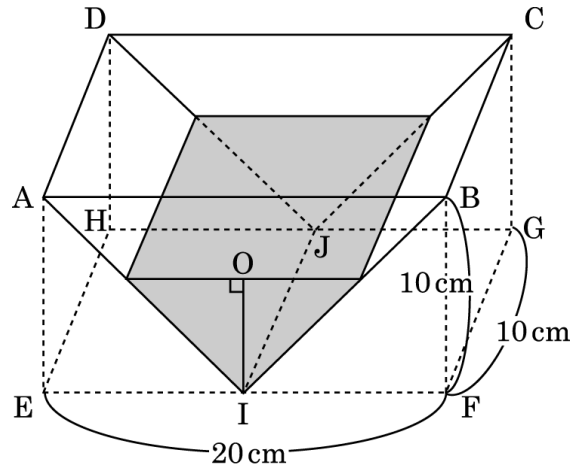
(2) $PQ=x$ m のときの立体 $PQ-ABCD$ の体積を y m³ とする。 $0 < x < 10$ として、 y を x の式で表しなさい。

【問 19】

縦 10 cm, 横 20 cm, 高さ 10 cm の直方体 ABCD-EFGH があり, EF, GH の中点をそれぞれ I, J とする。この直方体を4点 A, I, J, D を通る平面と4点 B, I, J, C を通る平面で切って図のような容器を作り, 水を入れたときに水面が面 ABCD と平行になるように容器を固定しておく。点 I から水面に垂直にひいた線分 IO の長さを水の深さとし, 次の問いに答えなさい。ただし, 容器の厚さは考えないものとする。

(兵庫県 2003 年度)

(1) この容器の容積を求めなさい。



(2) 水の深さが x cm になったときの水の体積を y cm³ として, y を x の式で表しなさい。ただし, $0 \leq x \leq 10$ である。

(3) 水の体積が 500 cm³ になったときの水の深さを求めなさい。ただし, 答えが無理数になるときは, 根号を含んだ数で答えなさい。

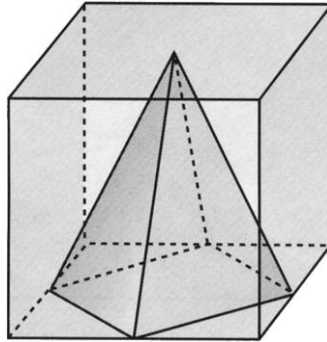
解答欄

(1)	cm ³
(2)	$y =$
(3)	cm

【問 20】

図のように、立方体の底面の各辺の midpoint 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なさい。

(鳥取県 2003 年度)



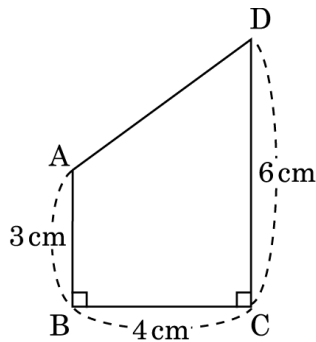
解答欄

倍

【問 21】

図のような、 $AB=3\text{ cm}$, $BC=4\text{ cm}$, $CD=6\text{ cm}$, $\angle B = \angle C = 90^\circ$ の台形 $ABCD$ がある。この台形を辺 AB を軸として1回転させてできる立体の体積は、 cm^3 である。

(岡山県 2003 年度)



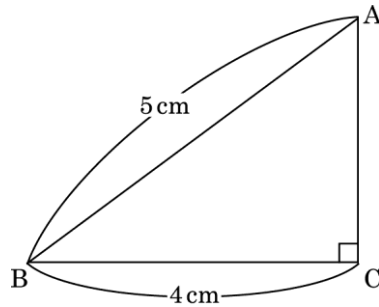
解答欄

--

【問 22】

図のような $AB=5\text{ cm}$, $BC=4\text{ cm}$, $\angle C=90^\circ$ の直角三角形 ABC がある。この三角形を辺 AC を軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

(佐賀県 2003 年度)



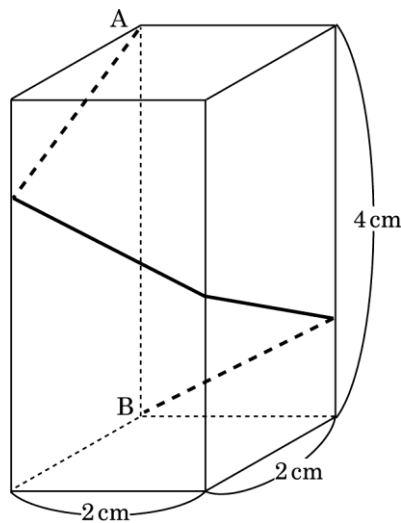
解答欄

cm^3

【問 23】

底面が1辺 2 cm の正方形で、高さが 4 cm の直方体がある。図のように、この直方体の側面を1周して、頂点 A から頂点 B に長さが最も短くなるようにひもをかけたとき、そのひもの長さを求めなさい。

(佐賀県 2003 年度)



解答欄

cm

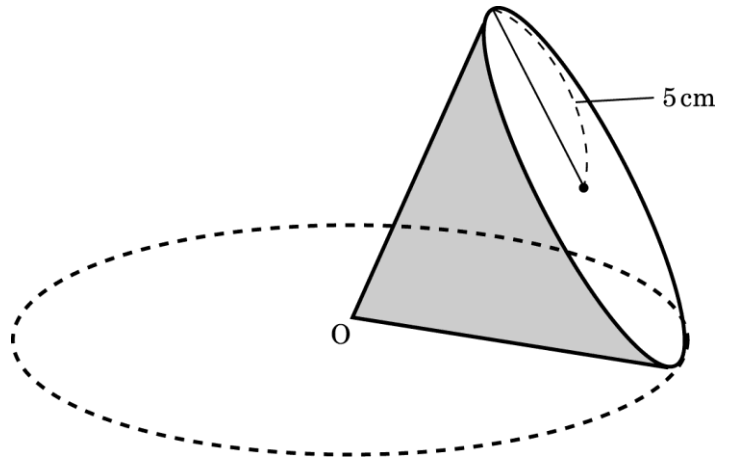
【問 24】

図のように、底面の半径が 5 cm の円すいを、水平な平面上におき、頂点 O を中心として転がしたところ、最初の位置に戻るまでに、ちょうど2回転し、点線で示した円の上を1周した。次の①、②の問いに答えなさい。

(大分県 2003 年度)

① この円すいの母線の長さを求めなさい。

② この円すいの体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。



解答欄

①	cm
②	cm ³

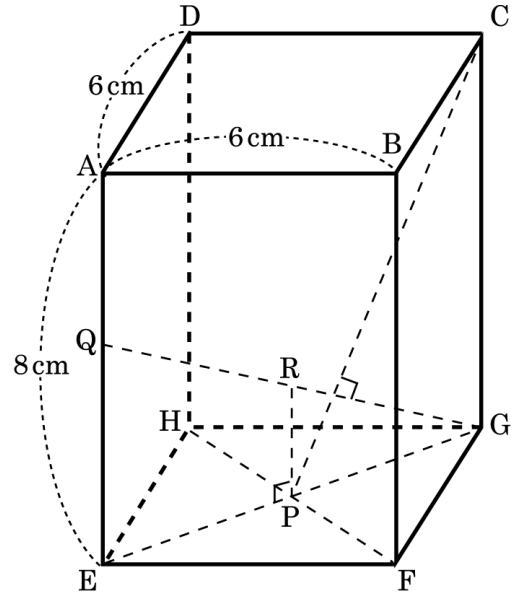
【問 25】

図は、 $AB=AD=6\text{ cm}$, $AE=8\text{ cm}$ の直方体 $ABCD-EFGH$ であり、点 P は底面 $EFGH$ の2つの対角線 EG , FH の交点である。点 Q は辺 AE 上にあつて、線分 QG と線分 CP とは垂直である。また、点 R は線分 QG 上にあつて、線分 RP と線分 EG とは垂直である。このとき、次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2003 年度)

(1) 線分 PG の長さを求めなさい。ただし、根号がつくときは、根号のつきたままで答えること。

(2) 正四角すい $REFGH$ の体積を求めなさい。



解答欄

(1)	cm
(2)	cm ³

【問 26】

図 I のような直方体の紙袋がある。点 M, N, S, T はそれぞれ、辺 AE, BF, CG, DH の中点であり、点 P は線分 EN, FM の交点である。AE=20 cm, EF=10 cm, FG=20 cm として、次の(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、紙の厚さは考えないものとする。

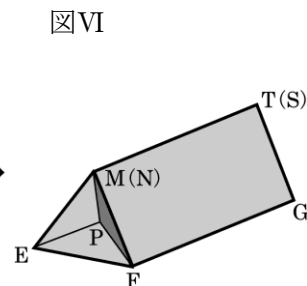
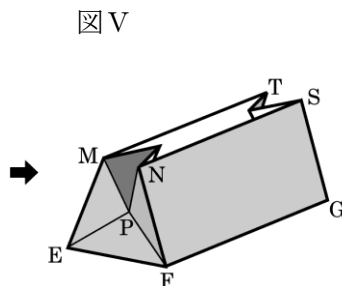
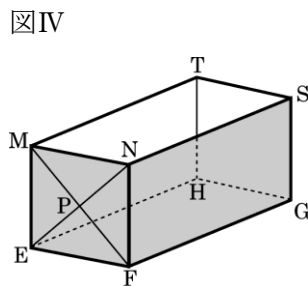
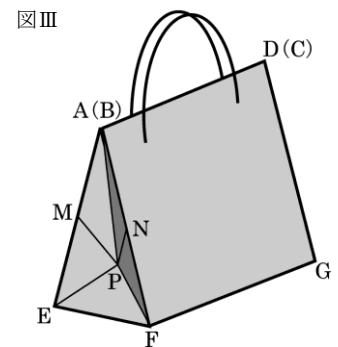
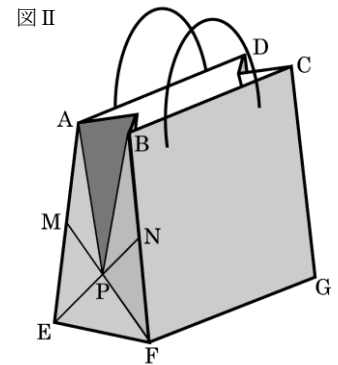
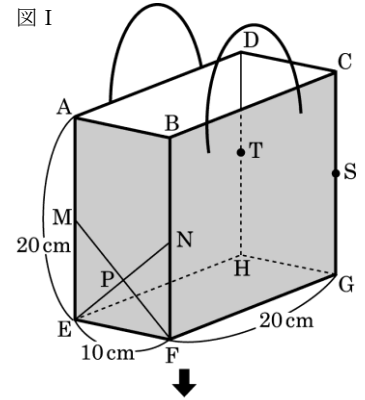
(宮崎県 2003 年度)

(1) 図 I において、線分 EN の長さを求めなさい。

(2) 図 II のように、辺 AD と BC, 線分 AP と BP が重なるように折って、図 III のような立体をつくる。このとき、図 I の長方形 AEFB から、図 III の $\triangle AEF$ を底面とする三角錐 PAEF の側面ができる。この側面の面積を求めなさい。

(3) 図 III において、 $\triangle AEF$ の面積を求めなさい。

(4) 図 IV は、図 I の紙袋の四角形 MNST より上の部分を切り取ったものである。これを図 V のように辺 MT と NS, 線分 MP と NP が重なるように折って、図 VI のような立体をつくる。このとき、点 P, M, E, F を頂点とする三角錐の体積を求めなさい。



解答欄

(1)	EN=	cm
(2)		cm ²
(3)		cm ²
(4)		cm ³