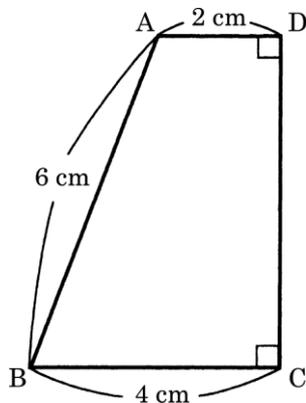


5-2. 空間図形の求積(長さ・面積・体積・角度ほか) 【2005年度実施】

【問1】

図のように、 $\angle BCD = \angle ADC = 90^\circ$ 、 $AB = 6 \text{ cm}$ 、 $AD = 2 \text{ cm}$ 、 $BC = 4 \text{ cm}$ の台形 $ABCD$ がある。この台形を辺 DC を軸として一回転させてできる立体の表面積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

(秋田県 2005 年度)



解答欄

cm²

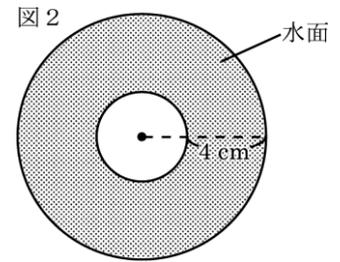
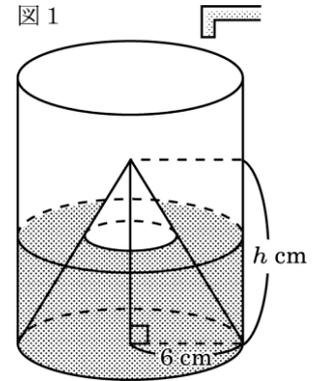
【問2】

底面の半径が 6 cm の円柱の形をした容器に、底面の半径が 6 cm で高さが $h\text{ cm}$ の円錐を、それぞれの底面が重なり合うように置く。図1は、円柱の形をした容器に水を入れたときの様子である。

(秋田県 2005 年度)

① 底面から水面までの高さが $h\text{ cm}$ より低いとき、水面は上から見ると、図2のように大小2つの円に囲まれた形となっている。水面の2つの円の半径の差が 4 cm のとき、底面から水面までの高さを h を用いて表しなさい。

② 底面から水面までの高さが $h\text{ cm}$ になったとき、入れた水の体積を h を用いて表しなさい。ただし、円周率は π とする。



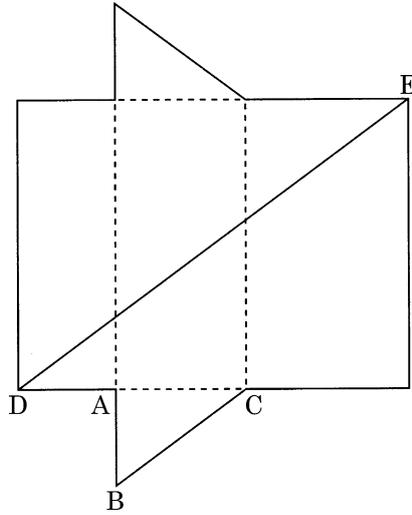
解答欄

①	cm
②	cm^3

【問3】

図は、 $AB=3\text{ cm}$, $BC=5\text{ cm}$, $CA=4\text{ cm}$ の直角三角形を底面とする三角柱の展開図である。この展開図において、線分 DE をひいたところ、 $DE=15\text{ cm}$ であった。もとの三角柱の体積を求めなさい。

(山形県 2005 年度)



解答欄

cm^3

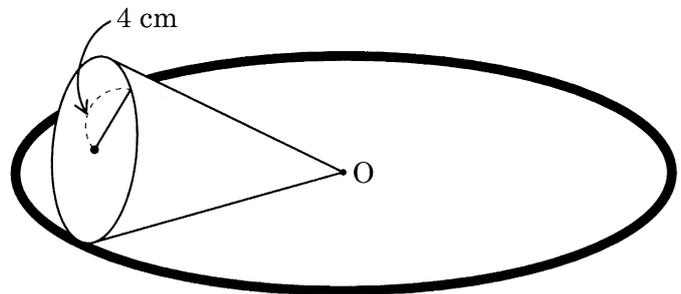
【問4】

図のように、底面の半径が 4 cm の円すいを、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。

(福島県 2005 年度)

① 太線で示した円の周の長さを求めなさい。

② 転がした円すいの表面積を求めなさい。



解答欄

①	cm
②	cm ²

【問5】

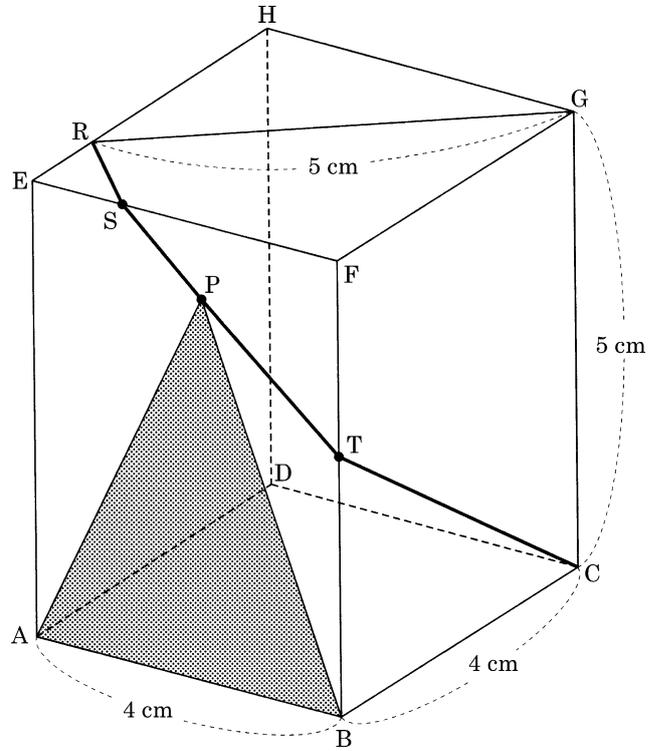
図のように、底面が1辺 4 cm の正方形で、高さが 5 cm の直方体がある。この直方体の辺 EH 上に $GR=5$ cm となるように点 R をとる。R から直方体の面に沿って、辺 EF と辺 BF に交わるようにして頂点 C まで最短で結ぶ線をひき、ひいた線が EF と交わる点を S、BF と交わる点を T とする。また、点 P は、このようにして R から C までひいた線上にある点とする。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(福島県 2005 年度)

(1) AR の長さを求めなさい。

(2) 点 P が ST の中点であるとき $\triangle ABP$ の面積を求めなさい。

(3) $\triangle ABP$ の面積が最小になるように点 P をとるとき、AP の長さを求めなさい。



解答欄

(1)	cm
(2)	cm ²
(3)	cm

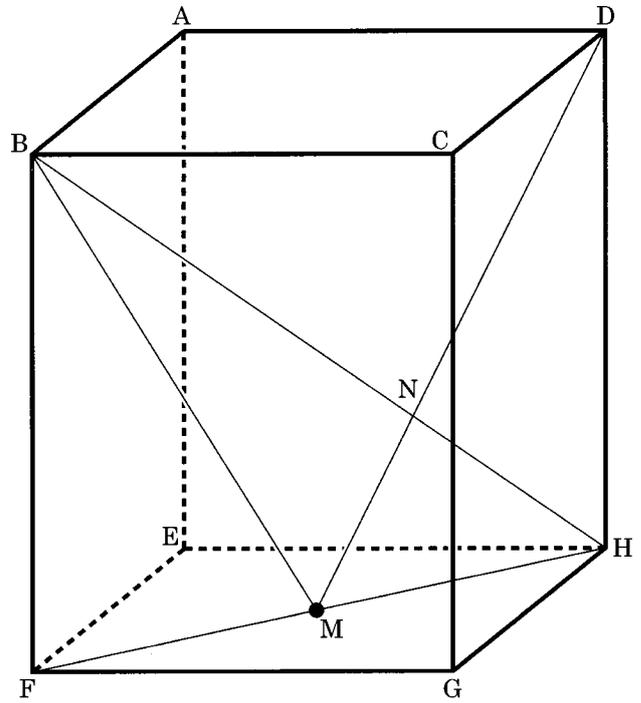
【問6】

図のように、 $AB=3\text{ cm}$ 、 $BC=4\text{ cm}$ 、 $BF=5\text{ cm}$ の直方体 $ABCDEFGH$ がある。線分 FH の中点を M とし、線分 DM と線分 BH との交点を N とする。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(茨城県 2005 年度)

(1) 線分 DM の長さを求めなさい。

(2) $\triangle BMN$ の面積を求めなさい。



解答欄

(1)	cm
(2)	cm ²

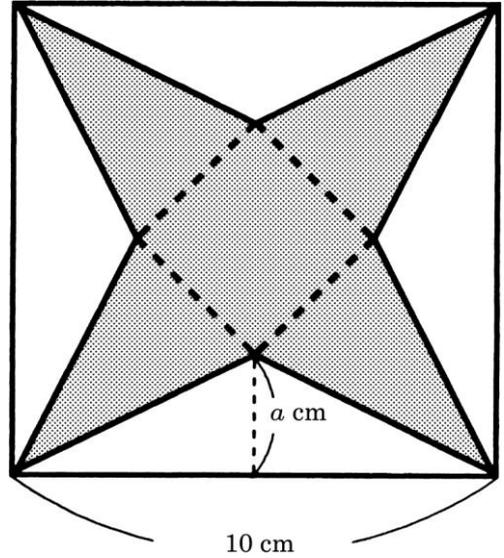
【問7】

図のように、1辺が 10 cm の正方形の紙から、この正方形の各辺を底辺とする4つの合同な二等辺三角形を切りとると、正四角錐の展開図となる。切りとる二等辺三角形の底辺に対する高さを a cm とするとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(栃木県 2005 年度)

(1) 展開図を組み立ててできる正四角錐の表面積が 50 cm^2 になるとき、 a の値を求めなさい。

(2) $a=2$ のとき、展開図を組み立ててできる正四角錐の高さを求めなさい。



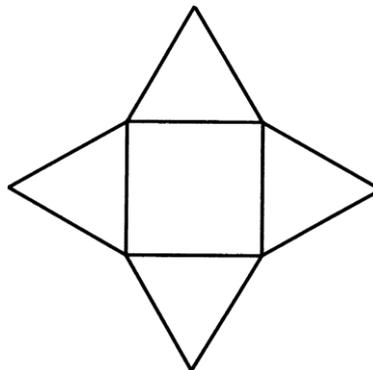
解答欄

(1)	$a =$
(2)	cm

【問8】

図は、各辺の長さがすべて 2 cm の四角すいの展開図である。この四角すいの体積を求めなさい。

(群馬県 2005 年度)



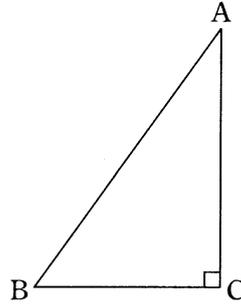
解答欄

cm ³

【問9】

図で、 $\triangle ABC$ は、 $AB=10\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$ 、 $\angle BCA=90^\circ$ の直角三角形です。 $\triangle ABC$ 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。ただし、円周率は π とします。

(埼玉県 2005 年度)



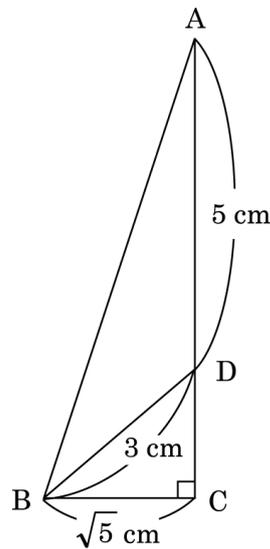
解答欄

cm^3

【問 10】

図のように、 $\angle BCA=90^\circ$ 、 $BC=\sqrt{5}\text{ cm}$ の直角三角形 ABC があり、辺 AC 上に点 D がある。 $AD=5\text{ cm}$ 、 $BD=3\text{ cm}$ であるとき、 $\triangle ABD$ を辺 AD 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。ただし、円周率は π を用いることとする。

(千葉県 2005 年度)



解答欄

cm^3

【問 11】

図1のような長方形の紙 ABCD があり、辺 AD の中点を E とする。この紙を図2のように、底面の半径が 3 cm である円柱の側面に、紙が重ならないようにすき間なく、辺 AD と辺 BC の一部分が接するように斜めに巻きつけたところ、紙は円柱の側面を1周し、2点 A, D は円柱の同じ母線上にきてその間の距離は 6 cm となった。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、円周率は π とする。

(神奈川県 2005 年度)

図1

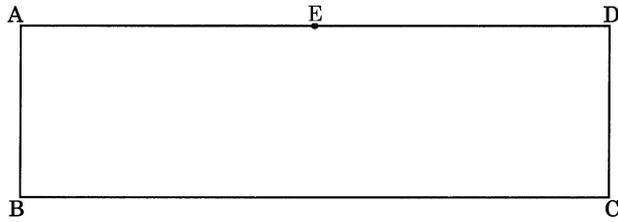
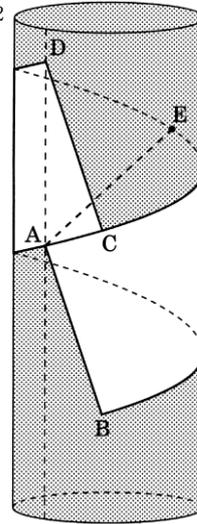


図2



(ア) 図2の円柱において、2点 A, E 間の距離を求めなさい。

(イ) 長方形の紙 ABCD の面積を求めなさい。

解答欄

(ア)	cm
(イ)	cm ²

【問 12】

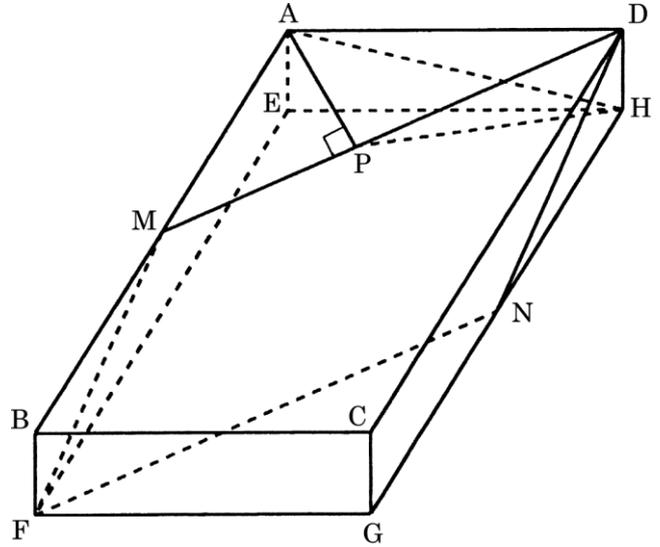
図のように、 $AB=30\text{ cm}$ 、 $AD=20\text{ cm}$ 、 $AE=5\text{ cm}$ の直方体 $ABCD-EFGH$ がある。辺 AB 、 HG の中点をそれぞれ M 、 N とし、頂点 A から線分 DM に引いた垂線と線分 DM の交点を P とする。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(新潟県 2005 年度)

(1) 線分 DM と線分 AP の長さを、それぞれ求めなさい。

(2) 三角すい $P-AHD$ の体積を求めなさい。

(3) 平行四辺形 $MFND$ の面積を求めなさい。



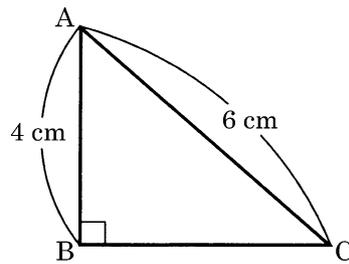
解答欄

(1)	$DM=$ cm , $AP=$ cm
(2)	cm^3
(3)	cm^2

【問 13】

図のような直角三角形 ABC がある。この三角形を辺 AB を軸として1回転させてできる立体の体積を求めよ。

(福井県 2005 年度)



解答欄

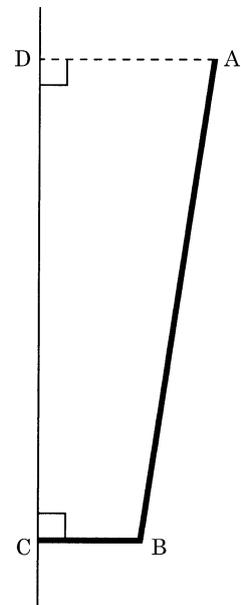
cm^3

【問 14】

図の線分 AB, BC を, 直線 CD を軸として1回転させてできたコップについて考える。この図において, $BC \perp CD$, $AD \perp CD$, $AD = 5 \text{ cm}$, $AB = 14 \text{ cm}$, $BC = 3 \text{ cm}$ とし, コップの厚みは考えないものとする。このとき, 次の1~3に答えなさい。

(山梨県 2005 年度)

1. このコップの高さは何 cm か求めなさい。
2. このコップに水をいっぱいに入れ, ストローをさしたとき, 水の中に入っている部分のストローの長さを $a \text{ cm}$ とする。 a が最も大きくなるときの a の値を求めなさい。ただし, ストローは, まっすぐなものであり, 折ったり曲げたりしないものとし, 太さは考えないものとする。
3. このコップに, コップの高さの半分の高さまで水が入っているとき, 入っている水の体積は何 cm^3 か求めなさい。



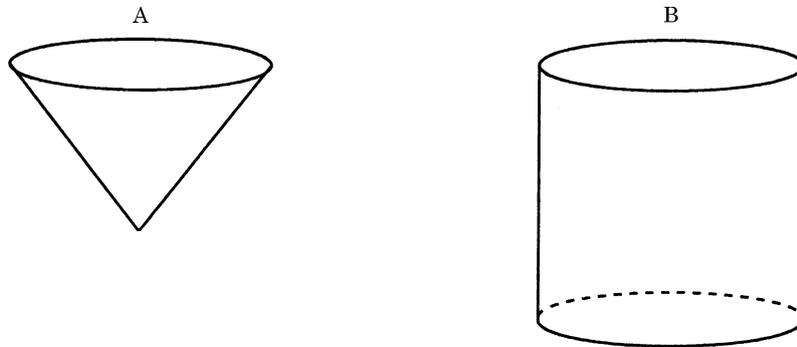
解答欄

1	cm
2	$a =$
3	cm^3

【問 15】

図で、Aは側面の展開図が半径10 cmで中心角が 216° のおうぎ形となる円すい形の容器、Bは容器Aと底面の半径が等しい円柱形の容器である。容器Aを底面が水平になるようにしていっぱいにした水を容器Bに入れたところ、容器Bの高さの5分の1まで水が入ったという。容器Bの高さは何 cmか。ただし、容器の厚さは考えないものとする。

(愛知県 A 2005 年度)



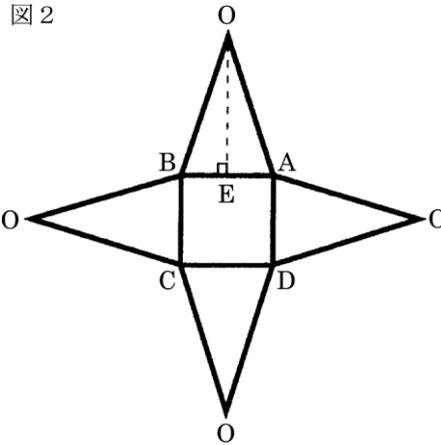
解答欄

cm

【問 16】

たろうさんは、図2のような図形を作図し、一辺の長さが 10 cm の正方形を底面とし、合同な4つの二等辺三角形が側面となる正四角すい OABCD をつくることにしました。側面となる三角形 OAB の頂点 O から辺 AB へひいた垂線を OE とするとき、次の各問いに答えなさい。

(三重県 2005 年度)



① たろうさんは、次のことに注意して作図しました。次の にあてはまる値を求めなさい。

【たろうさんが注意したこと】

OE の長さが、 cm 以下のときは正四角すいをつくることができないから、

OE の長さは、 cm より長くなければいけない。

② たろうさんがつくった正四角すいの体積は、 500 cm^3 でした。このとき、OE の長さを求めなさい。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。

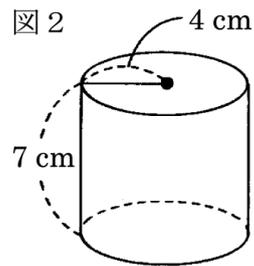
解答欄

①	
②	OE = cm

【問 17】

図2は、底面の半径が 4 cm で、高さが 7 cm の円柱である。円周率を π として、この円柱の表面積を求めよ。

(奈良県 2005 年度)



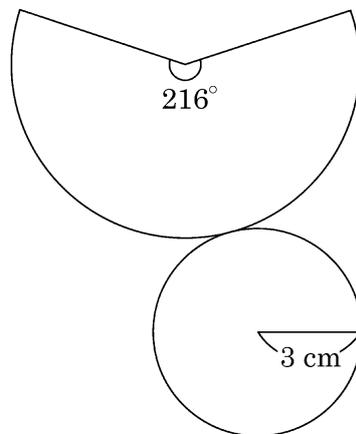
解答欄

cm ²

【問 18】

図は円錐の展開図で、側面のおうぎ形の中心角は 216° であり、底面の円の半径は 3 cm である。この展開図を組み立てたときにできる円錐の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

(和歌山県 2005 年度)



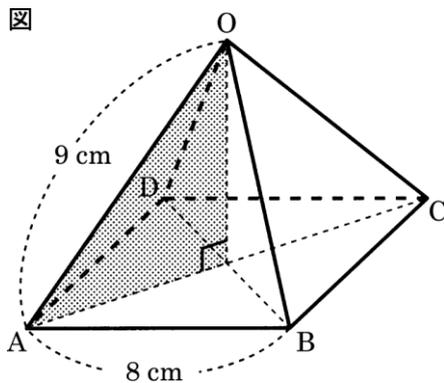
解答欄

--

【問 19】

図の四角すい $OABCD$ は底面が1辺 8 cm の正方形であり、側面はすべて二等辺三角形で、その等しい辺は 9 cm である。この四角すいの高さを求めなさい。

(鳥取県 2005 年度)



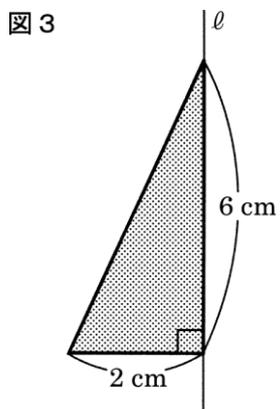
解答欄

cm

【問 20】

図3の直角三角形を、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ると、 cm^3 である。

(島根県 2005 年度)



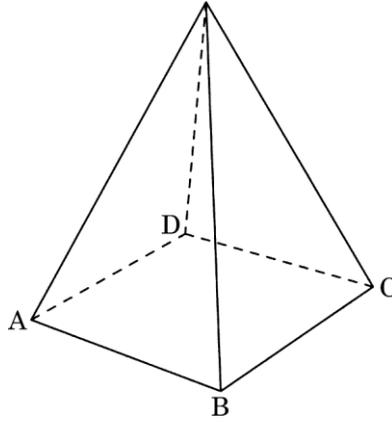
解答欄

cm^3

【問 21】

図のように、底面が正方形 $ABCD$ で、高さが 6 cm の四角すいがあります。この四角すいの高さを変えないで、辺 AD , BC を 1 cm 長く、辺 AB , CD を 1 cm 短くした長方形を底面とする四角すいをつくります。このときできる四角すいの体積は、もとの四角すいの体積より 2 cm^3 小さくなります。このわけを正方形 $ABCD$ の1辺の長さを $a\text{ cm}$ として、 a を使った式を用いて説明しなさい。ただし $a > 1$ とします。

(広島県 2005 年度)



解答欄

説明

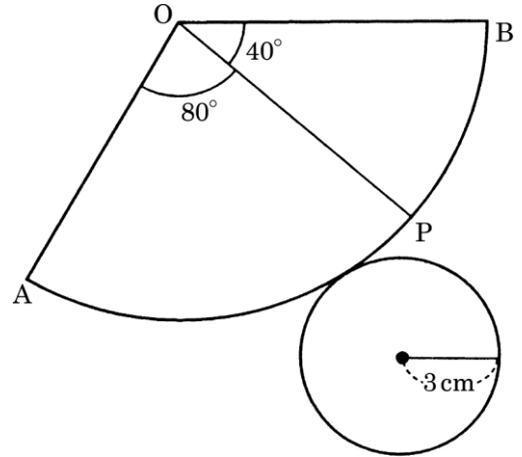
【問 22】

図は、底面の円の半径が 3 cm の円すいの展開図である。 \widehat{AB} 上に点 P をとり、点 O と点 P を結ぶ。 $\angle AOP=80^\circ$ 、 $\angle BOP=40^\circ$ であるとき、次のア、イの間に答えよ。なお、円周率には π をそのまま用いよ。

(香川県 2005 年度)

ア \widehat{AB} の長さは \widehat{AP} の長さの何倍か。

イ この展開図を組み立てたときにできる円すいの体積は何 cm^3 か。



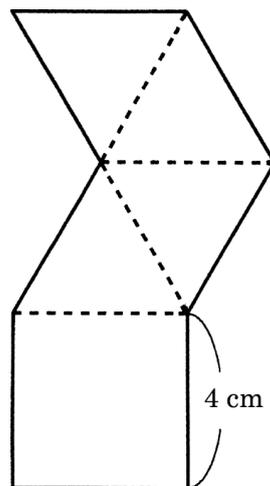
解答欄

ア	倍
イ	cm^3

【問 23】

図は、1辺の長さが 4 cm の正方形を底面とし、正三角形を側面とする四角すいの展開図である。これ組み立ててできる四角すいの体積を求めよ。

(愛媛県 2005 年度)



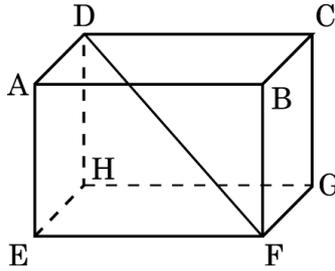
解答欄

cm^3

【問 24】

図のように、A, B, C, D, E, F, G, H を頂点とする直方体がある。AB=5 cm, AD=3 cm, AE=4 cm のとき、対角線 DF の長さを求めよ。

(高知県 2005 年度)



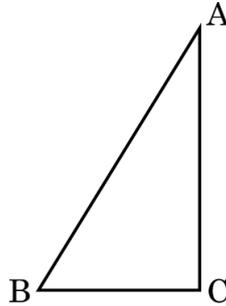
解答欄

cm

【問 25】

図のような AB=9 cm, $\angle C=90^\circ$ である直角三角形 ABC を、辺 AC を軸として1回転させてできる立体の底面積が $16\pi \text{ cm}^2$ のとき、この立体の側面積を求めよ。ただし、 π は円周率であり、そのまま用いること。

(高知県 2005 年度)



解答欄

cm^2

【問 26】

図1は、 $AC=8\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$ 、 $\angle ACB=90^\circ$ の直角三角形 ABC に、辺 AB の中点 D 、辺 AC の中点 E をとり、点 D と点 E を結んだものである。図2は、図1の直角三角形 ABC を、辺 AC を軸として1回転させてできた回転体を表しており、点 B と点 C を通る直線と、円 C の円周との交点のうち、点 B と異なる点を F としたものである。

また、円 C に平行で、点 E を中心とし、線分 ED を半径とする円を円 E とする。次の(1)~(3)の の中にあてはまる最も簡単な数を記入せよ。ただし、 π は円周率を表す。

(福岡県 2005 年度)

図1

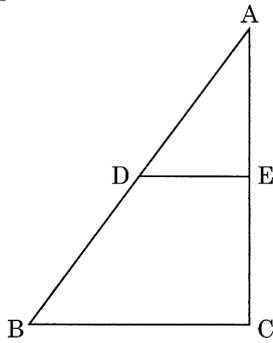
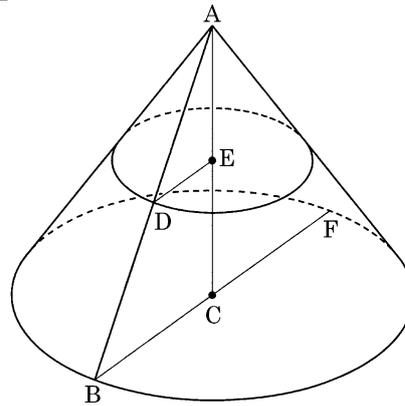


図2



(1) 図1に示す図形で、線分 AB の長さは cm である。

(2) 図2に示す回転体において、円 C を底面とし、線分 AC を高さとする円すいの体積は $\pi\text{ cm}^3$ である。

(3) 図2に示す回転体において、円 E の円周上に点 P を、 $\triangle BPF$ の面積が最も大きくなるようにとる。

このとき、 $\triangle BPF$ の面積は cm^2 である。

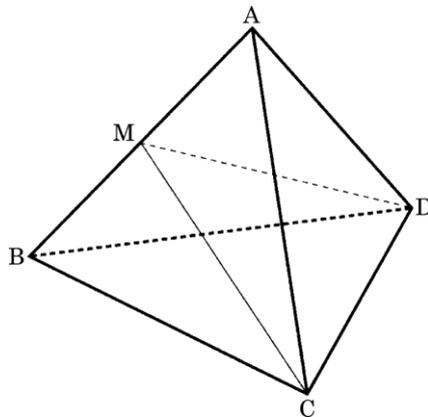
解答欄

(1)	
(2)	
(3)	

【問 27】

図のような1辺の長さが 4 cm の正四面体 ABCD がある。辺 AB の中点を M とするとき、 $\triangle MCD$ の面積を求めなさい。

(佐賀県 2005 年度)



解答欄

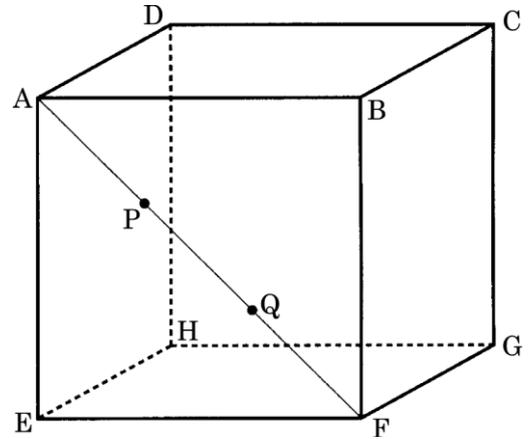
cm^2

【問 28】

図のような1辺の長さが 6 cm の立方体がある。正方形 AEFB の対角線 AF 上に $AP=PQ=QF$ となるように2点 P, Q をとる。このとき、次の(ア)～(ウ)の各問いに答えなさい。

(佐賀県 2005 年度)

(ア) PD の長さを求めなさい。



(イ) 4点 A, D, E, P を結んでできる三角すいの体積を求めなさい。

(ウ) 四角形 PQGD を直線 PQ を軸として1回転させてできる回転体の体積を求めなさい。

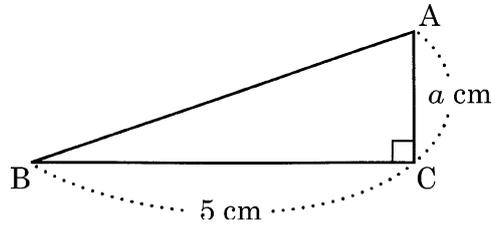
解答欄

(ア)	cm
(イ)	cm ³
(ウ)	cm ³

【問 29】

図のように、 $AC = a \text{ cm}$ (a は定数)、 $BC = 5 \text{ cm}$ 、 $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形 ABC がある。 $\triangle ABC$ を AC を軸として1回転させてできる立体の体積が、 $\triangle ABC$ を BC を軸として1回転させてできる立体の体積の3倍であるとき、 a の値を求めなさい。

(熊本県 2005 年度)



解答欄

$a =$

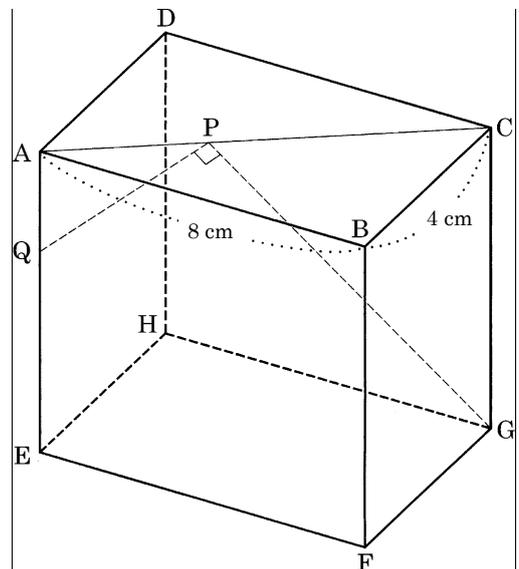
【問 30】

図のように、 $AB = 8 \text{ cm}$ 、 $BC = 4 \text{ cm}$ の直方体 $ABCD - EFGH$ がある。底面 $ABCD$ の対角線 AC 上に $AP : PC = 3 : 5$ となる点 P をとり、辺 AE 上に $AQ : QE = 1 : 2$ となる点 Q をとると、 $\angle QPG = 90^\circ$ となる。このとき、次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2005 年度)

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

(2) 直方体 $ABCD - EFGH$ の表面積を求めなさい。



解答欄

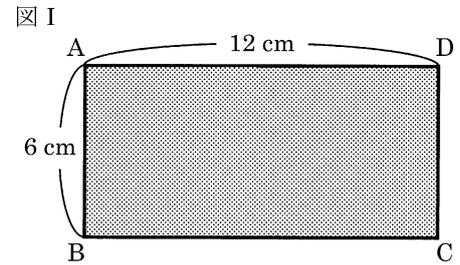
(1)	cm
(2)	cm ²

【問 31】

図 I のような長方形 ABCD の折り紙がある。AB=6 cm, AD=12 cm として、次の(1)~(3)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 2005 年度)

(1) 図 I において、対角線 BD の長さを求めなさい。



(2) 図 I の折り紙を裏返して、図 II のように置き、BD を折り目として折ると図 III のようになる。線分 BC と AD との交点を E として、次のア、イの問いに答えなさい。

図 II

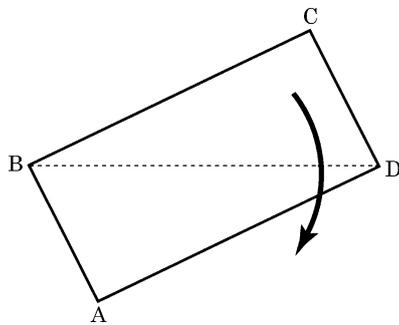


図 III

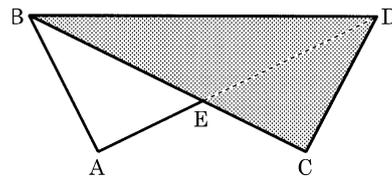
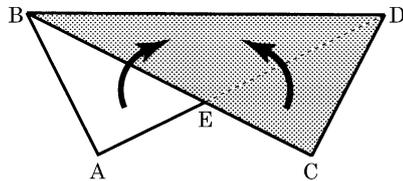
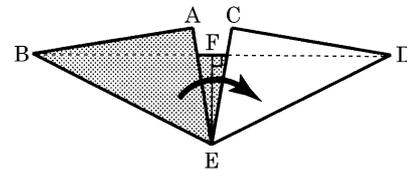


図 IV ①

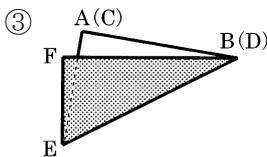


EB, ED を折り目として折る。

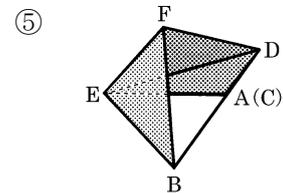
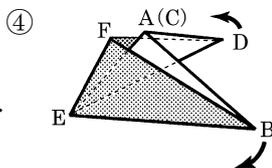
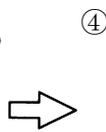
②



点 E から線分 BD にひいた垂線を EF とする。
EF を折り目として折り、点 B と D を重ねる。



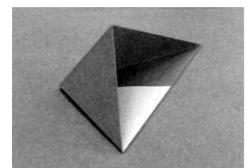
線分 AE と CE を重ねたまま点 B と D を遠ざけ、点 B, A(C), D が一直線上に並ぶようにする。



できあがり

ア. $\triangle AEB$ の周の長さを求めなさい。

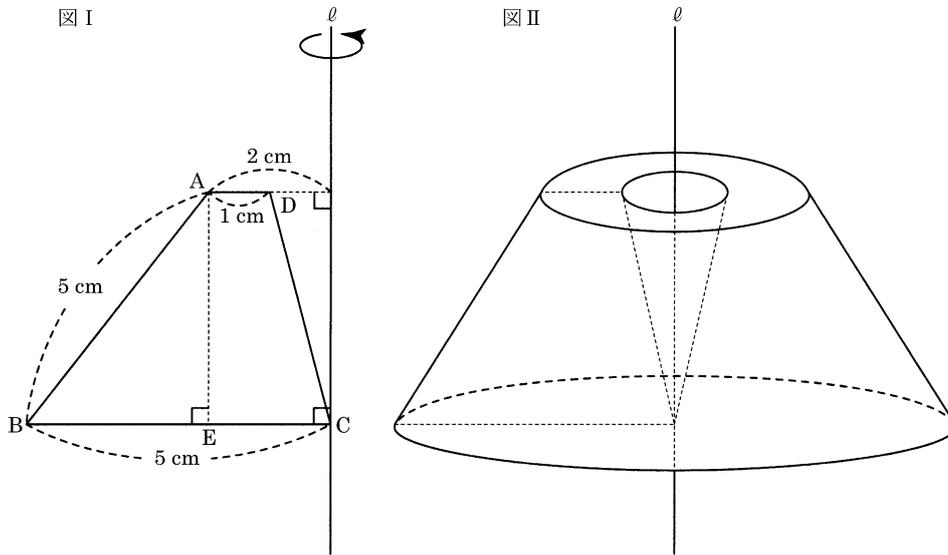
イ. $\triangle BED$ の面積を求めなさい。



【問 32】

図 I のような台形 ABCD がある。頂点 A から辺 BC に垂線 AE をひく。台形 ABCD を直線 ℓ を軸として1回転させて図 II のような回転体をつくるとき、次の各問いに答えなさい。(ただし、円周率は π のまま計算すること。)

(沖縄県 2005 年度)



問1. AE の長さを求めなさい。

問2. 回転体の内側にできる円すいの体積を求めなさい。

問3. 回転体の体積を求めなさい。

解答欄

問1	AE =	cm
問2		cm ³
問3		cm ³