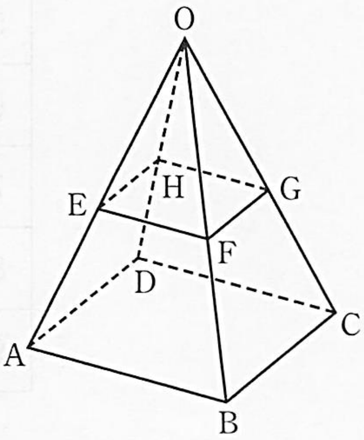
入試問題にチャレンジ！（１年　平面図形　３年　相似な図形、三平方の定理）

【栃木県立入試問題】

2　右の図のような，正方形ABCDを底面とする正四角錐OABCDがあり，辺OA，OB，OC，OD上にそれぞれ点E，F，G，Hを四角形EFGHが正方形となるようにとる。

正方形ABCDの面積が16 cm^2，正方形EFGHの面積が4 cm^2のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



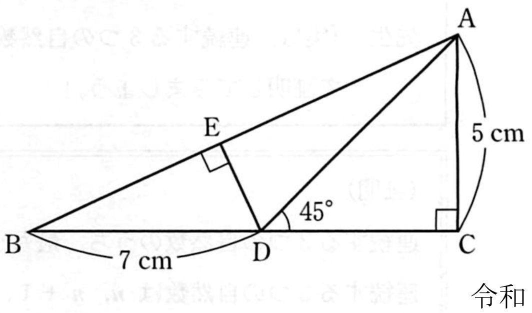
(1)　正四角錐OEFGHと正四角錐OABCDの体積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

(2)　正四角錐OABCDの表面積が64 cm^2のとき，正四角錐OABCDの高さを求めなさい。

令和７年度

2　右の図のような，AC = 5 cm，∠C = 90°の直角三角形ABCがある。辺BC上に∠ADC = 45°となるように点Dをとると，BD = 7 cmとなった。さらに，点Dから辺ABに垂線DEをひく。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



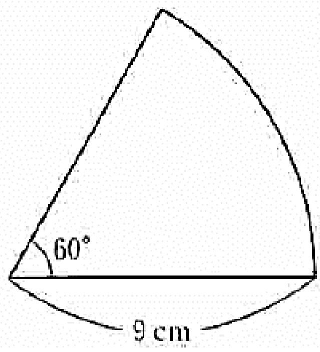
令和６年度

(1)　線分ADの長さを求めなさい。

(2)　線分DEの長さを求めなさい。

右の図は，半径が9 cm，中心角が60° のおうぎ形である。このおうぎ形の弧の長さを求めなさい。ただし，円周率はπとする。

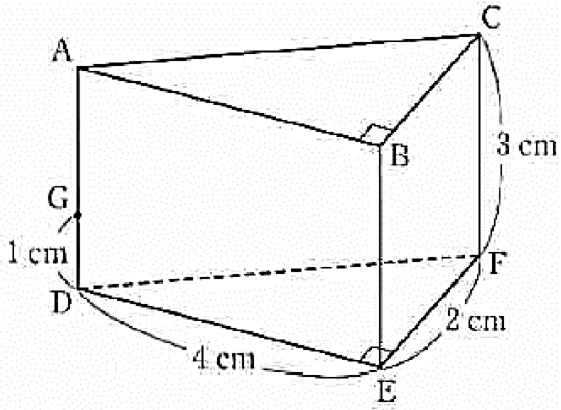
令和４年度



右の図は，DE = 4 cm，EF = 2 cm，∠DEF = 90° の直角三角形DEFを底面とする高さが3 cmの三角柱ABC − DEFである。また，辺AD上に DG = 1 cm となる点Gをとる。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) BGの長さを求めなさい。



△ABCと△DEFにおいて BC = EF であるとき，条件として加えても △ABC ≡ △DEF が<u>常に成り立つとは限らない</u>ものを，ア，イ，ウ，エのうちから１つ選んで，記号で答えなさい。

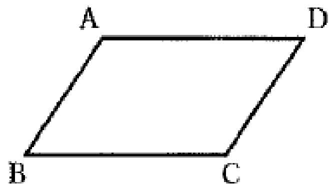
令和４年度

ア　AB = DE，AC = DF　　　イ　AB = DE，∠B = ∠E

ウ　AB = DE，∠C = ∠F　　　エ　∠B = ∠E，∠C = ∠F

次の文の（　　）に当てはまる条件として最も適切なものを，ア，イ，ウ，エのうちから１つ選んで，記号で答えなさい。

平行四辺形ABCDに，（　　）の条件が加わると，平行四辺形ABCDは長方形になる。



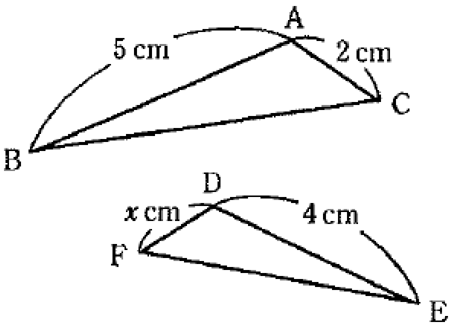
令和３年度

ア　AB = BC　　　イ　AC ⊥ BD

ウ　AC = BD　　　エ　∠ABD = ∠CBD

右の図で，△ABC ∽ △DEF であるとき，x の値を求めなさい。

令和３年度



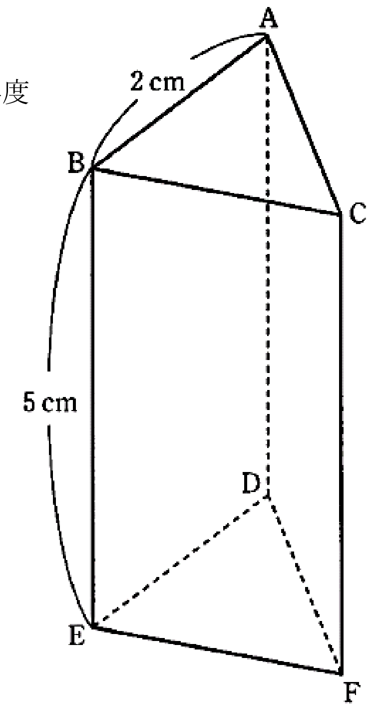
2　右の図は，１辺が２cm の正三角形を底面とする高さ５cm の正三角柱 ABC － DEF である。

令和２年度

(1)　正三角形 ABC の面積を求めなさい。

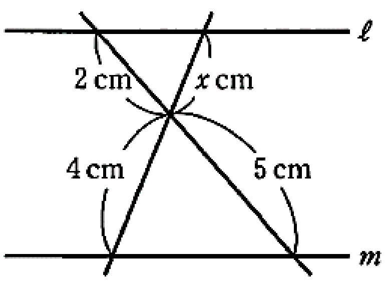
(2)　辺 BE 上に BG＝２cm となる点 G をとる。また，辺 CF 上に FH＝２cm となる点 H をとる。

このとき，△AGH の面積を求めなさい。



右の図のように，平行な２つの直線 ℓ，m に２直線が交わっている。x の値を求めなさい。

令和２年度



(2) 図２のような，半径４cm の球Ｏと半径２cm の球Ｏ′がちょうど入っている円柱がある。その円柱の底面の中心と２つの球の中心Ｏ，Ｏ′とを含む平面で切断したときの切り口を表すと，図３のようになる。この円柱の高さを求めなさい。

平成３１年度

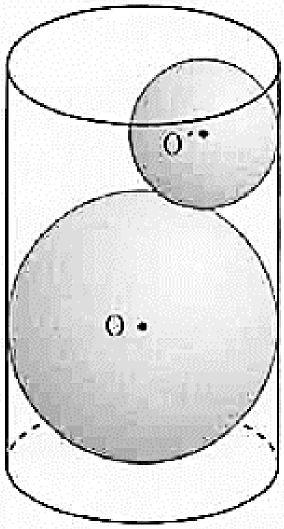


図２

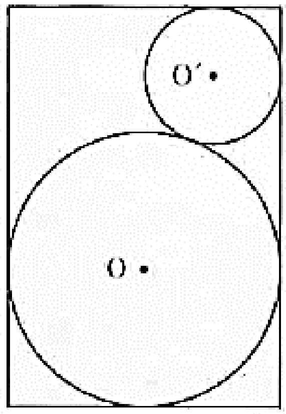
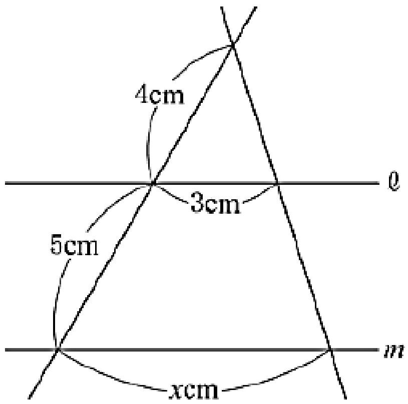


図３

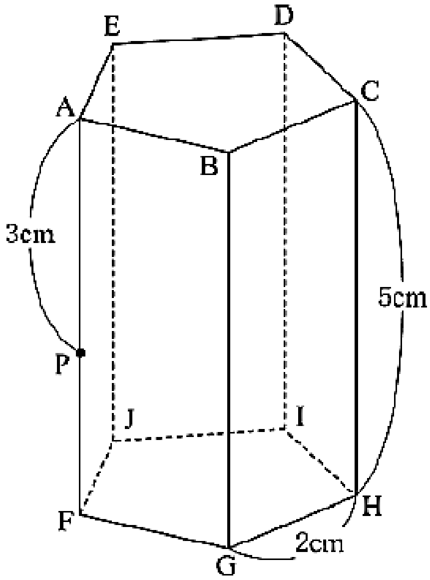
右の図のように，平行な２つの直線 ℓ，m に２直線が交わっている。x の値を求めなさい。

平成２９年度



右の図のような，底面が１辺２ cm の正五角形で高さが５ cm である正五角柱 ABCDE－FGHIJ があり，辺 AF 上に AP＝3 cm となる点 P がある。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



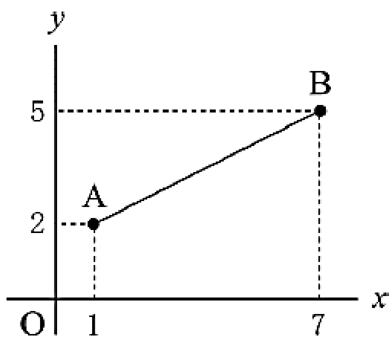
(1) 正五角柱 ABCDE－FGHIJ の側面上に点 P と点 H を最短の長さで結ぶ線をひくとき，その線の長さを求めなさい。

(2) 正五角柱 ABCDE－FGHIJ の体積を S cm^3，五角錐(すい)P－FGHIJ の体積を T cm^3 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しなさい。

平成２９年度

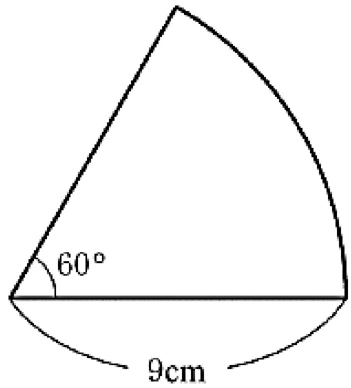
右の図の２点 A(1，2)，B(7，5) 間の距離を求めなさい。

平成２８年度



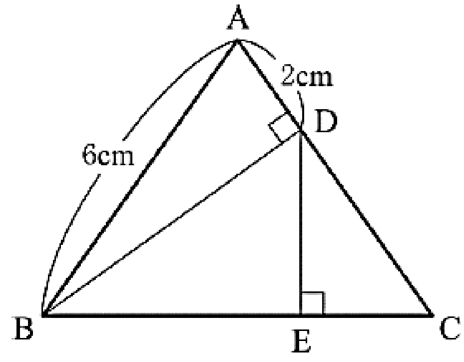
右の図のような，半径が９ cm，中心角が 60° のおうぎ形がある。このおうぎ形の弧の長さを求めなさい。ただし，円周率は π とする。

平成２７年度（１年生でもできる）



右の図のような，∠BAC が鋭角で，AB＝AC＝6 cm である二等辺三角形 ABC がある。頂点 B から辺 AC に垂線 BD をひくと，AD＝2 cm となった。さらに，点 D から辺 BC に垂線 DE をひく。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



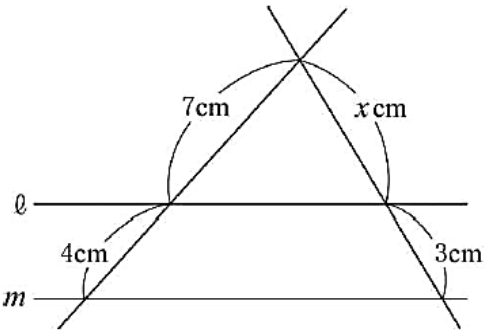
(1) BC の長さを求めなさい。

(2) ∠BAC＝a° とするとき，∠BDE の大きさを a を用いて表しなさい。

平成２７年度

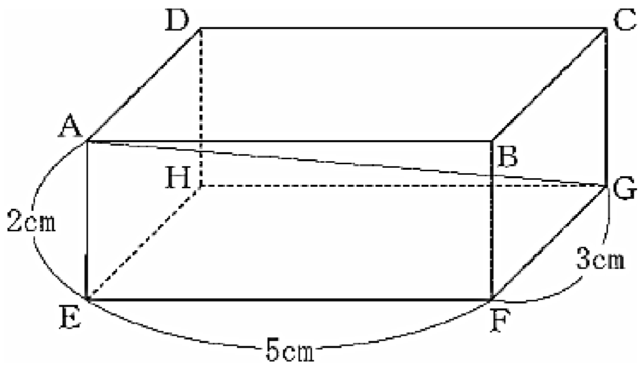
右の図のように，平行な２つの直線 ℓ，m に２直線が交わっている。x の値を求めなさい。

平成２６年度



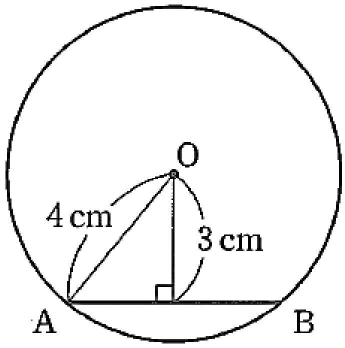
右の図のような，AE＝2 cm，EF＝5 cm，FG＝3 cm の直方体 ABCD－EFGH がある。この直方体の対角線 AG の長さを求めなさい。

平成２５年度



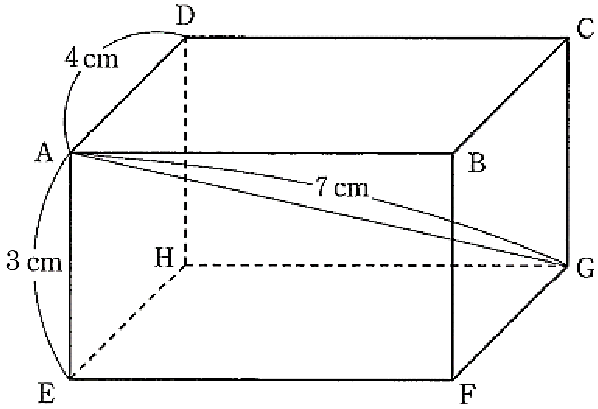
右の図のような半径 4 cm の円 O がある。中心 O からの距離が 3 cm である弦 AB の長さを求めなさい。

平成２４年度



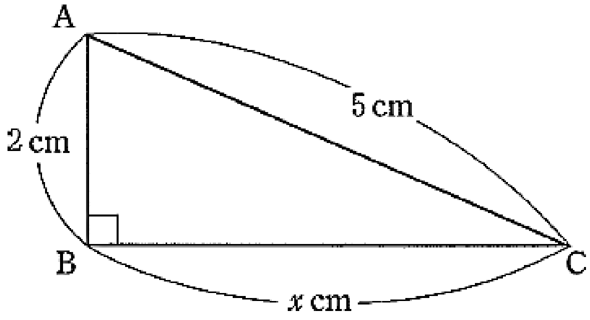
右の図のような，AD = 4cm，AE = 3cm，AG = 7cm の直方体 ABCD – EFGH がある。
このとき，AB の長さを求めなさい。

平成２３年度



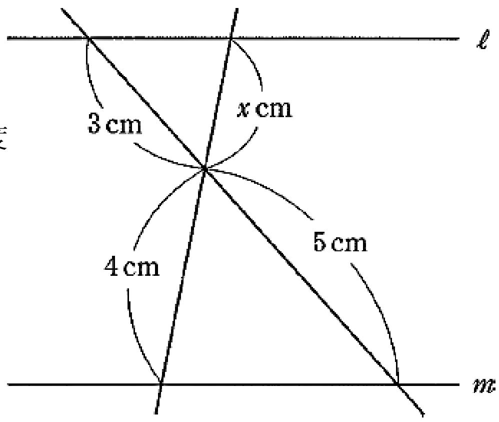
右の図の直角三角形 ABC において，x の値を求めなさい。

平成２２年度



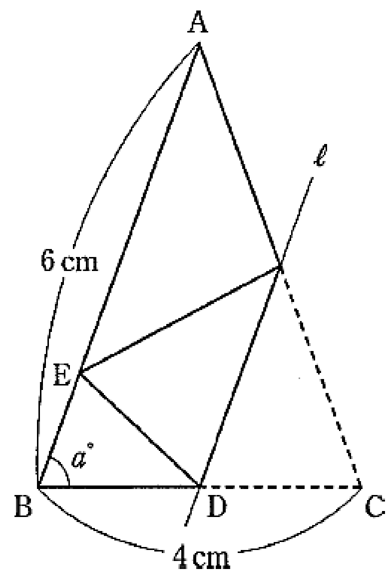
右の図のように，平行な２つの直線 ℓ，m に２直線が交わっている。x の値を求めなさい。

平成２２年度



右の図は，AB＝AC＝6 cm，BC＝4 cm の二等辺三角形ABC を，辺 BC の中点 D を通る直線 ℓ で折り返したとき，頂点 C が辺 AB 上の点 E に移ったところを示したものである。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



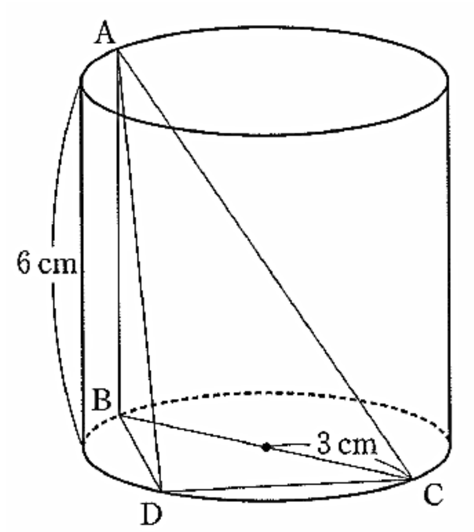
(1) ∠ABD＝a° とするとき，∠EDB の大きさを a を用いて表しなさい。

(2) AE の長さを求めなさい。

平成２２年度

右の図のような，底面の半径が 3 cm，高さが 6 cm の円柱がある。AB は母線，BC は底面の直径である。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



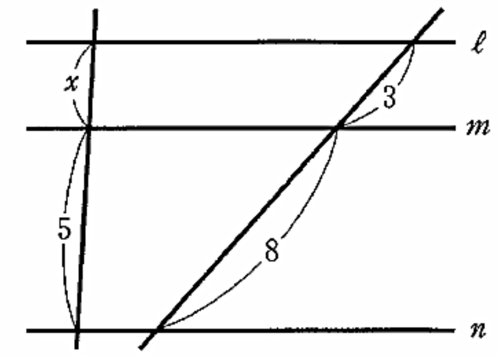
(1) AC の長さを求めなさい。

(2) △ABCの面積が，△ABDの面積の２倍になるように，点Dを底面の円周上にとる。このとき，三角錐(すい) ABCDの体積を求めなさい。

平成２１年度

右の図のように，平行な３つの直線 ℓ，m，n に２直線が交わっている。x の値を求めなさい。

平成２０年度



R７

(1)	1 : 8	(2)	$4\sqrt{2}$ (cm)

R６

2	(1)	$5\sqrt{2}$ (cm)
	(2)	$\frac{35}{13}$ (cm)

R４

$(2\times 9\times \pi)\times \frac{60}{360}$

$= 18\pi \times \frac{1}{6}$

$= 3\pi$　　　3π cm

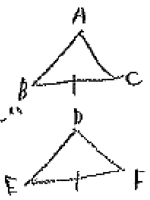
R４

ア… ３組の辺がそれぞれ等しい

イ… ２組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

ウ… ×

エ… １組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

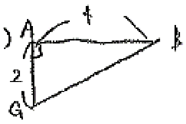


ウ

R４

１、AP＝BPということは、点A,Bから等しい距離に点Pがある。したがって，ABの垂直二等分線とℓの交点が点Pである。

２、(1)



$BG^2 = 2^2 + 4^2$

$= 20$

$BG = 2\sqrt{5}$

$2\sqrt{5}$ cm

R３

ウ

R３

$(x=)\frac{8}{5}$

R２

(1)	$\sqrt{3}$ (cm²)	(2)	$\sqrt{10}$ (cm²)

R２

$(x=)\frac{8}{5}$

H３１

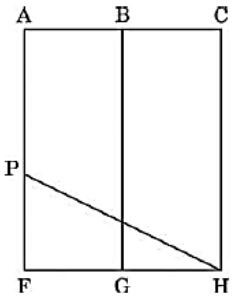
$6+4\sqrt{2}$ (cm)

H２９

平行線と線分の比の関係から，$4:(4+5)=3:x$　$4:9=3:x$　$4x=27$　$x=\dfrac{27}{4}$

H２９

(1) 右の図のように，正五角柱の展開図の一部をかいて考える。
点 P と点 H を最短の長さで結ぶ線をひくとき，その線は，
右の図の線分 PH で表される。
求める長さを $x$cm とすると，右の図の△PFH において，
三平方の定理より，$(5-3)^2+(2+2)^2=x^2$　$2^2+4^2=x^2$　$x^2=20$
$x>0$ だから，$x=2\sqrt{5}$



(2) 正五角柱 ABCDE－FGHIJ と五角錐 P－FGHIJ において，底面
FGHIJ の面積を y cm^2 とすると，
正五角柱 ABCDE－FGHIJ の体積は，$y\times5=5y$ (cm^3)
五角錐 P－FGHIJ の体積は，$\dfrac{1}{3}\times y\times2=\dfrac{2}{3}y$ (cm^3)
よって，$S:T=5y:\dfrac{2}{3}y=5:\dfrac{2}{3}=15:2$

H２８

C (7, 2) をとって△ABC をつくる。$\angle C=90^\circ$ で，$AC=7-1=6$，$BC=5-2=3$ だから，$AB=d$
とすると，$d=\sqrt{6^2+3^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$

H２７

おうぎ形の弧の長さは，$2\pi\times9\times\dfrac{60}{360}=3\pi$ (cm)

H２７

(1) △ABD において，$\angle ADB=90^\circ$ だから，三平方の定理より，$BD=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$ (cm)
△ACD において，$\angle BDC=90^\circ$ だから，$BC=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+4^2}=4\sqrt{3}$ (cm)

(2) AB＝AC より，$\angle ACB=(180^\circ-a^\circ)\div2=90^\circ-\dfrac{a^\circ}{2}$　△CDE において，

$\angle CDE=180^\circ-90^\circ-\left(90^\circ-\dfrac{a^\circ}{2}\right)=\dfrac{a^\circ}{2}$　$\angle BDE=180^\circ-\angle ADB-\angle CDE=180^\circ-90^\circ-\dfrac{a^\circ}{2}$

$=90^\circ-\dfrac{a^\circ}{2}$

H２６

$\ell\,/\!/\,m$ より，$x:3=7:4$　$4x=21$　$x=\dfrac{21}{4}$

H２５

三平方の定理を利用して，$AG=\sqrt{2^2+5^2+3^2}=\sqrt{38}$ (cm)

H２４

三平方の定理を利用して，$\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$　よって，$AB=2\sqrt{7}$ (cm)

H２３

EH＝AD＝４cm だから，△AEH において，三平方の定理より，$AH=\sqrt{AE^2+EH^2}=\sqrt{3^2+4^2}=$

5(cm)　BG＝AH＝５cm だから，△ABG において，三平方の定理より，$AB=\sqrt{AG^2-BG^2}=\sqrt{7^2-5^2}=$

$\sqrt{24}=2\sqrt{6}$ (cm)

H２２

直角三角形なので，三平方の定理より，$5^2+2^2+x^2$　$x>0$ より，$x=\sqrt{21}$

H２２

三角形は相似であるから，$x:4=3:5$ より，$5x=12$　$x=\dfrac{12}{5}$

H２２

(1) BD＝CD＝ED より，△DBE は二等辺三角形だから，∠EDB＝$180-2a$ (°)

(2) △ABC と△DBE は２組の角がそれぞれ等しいので相似である。よって，AB : DB＝BC : BE　6 : 2＝4 : BE　6BE＝8　BE＝$\frac{4}{3}$(cm)　よって，AE＝$6-\frac{4}{3}=\frac{14}{3}$(cm)

H２１

(1) △ABC で，BC＝3×2＝6 (cm)，AB＝6 cm，∠ABC＝90° より，AC＝$\sqrt{2}$ BC＝$6\sqrt{2}$ (cm)

(2) △ABC と△ABD は底辺 AB が共通で，高さはそれぞれ BC，BD と考えられるから，BC : BD＝△ABC : △ABD　6 : BD＝2 : 1　BD＝3 cm　BC は直径だから，∠BDC＝90°　よって，△BCD において三平方の定理より，CD＝$\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$ (cm) したがって，三角錐 ABCD の体積は，$\frac{1}{3}\times$△BCD$\times 6=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 3\times 3\sqrt{3}\times 6=9\sqrt{3}$ (cm³)

H２０

x : ５＝３ : ８より，８x＝15　$x=\frac{15}{8}$