2007(H19)年度　神奈川県立高校入試問題

問１． 次の計算をしなさい。

(ア) $-3-(-7)$

(イ) $2+3\times(1-4)$

(ウ) $-\frac{3}{4}-\frac{1}{5}$

(エ) $21a^3b^2\div 3a^2b$

(オ) $\frac{1}{2}(x+2)-\frac{1}{6}(3x+1)$

(カ) $\frac{10}{\sqrt{5}}+\sqrt{45}$

(キ) $(x+1)^2-x(x-6)$

問２． 次の問いに答えなさい。

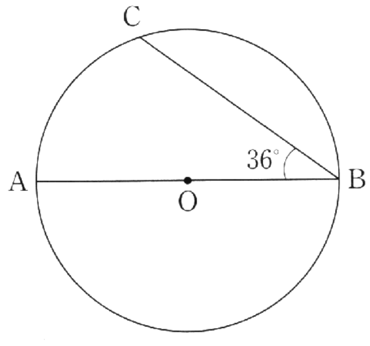
(ア) $(x-5)(x-1)-12$　を因数分解しなさい。

(イ) 2次方程式　$(x-3)^2=10$　を解きなさい。

(ウ) xの値が1から3まで増加するとき，2つの関数$y=ax^2$と$y=3x$の変化の割合が等しくなるようなaの値を求めなさい。

(エ) $\sqrt{96n}$が自然数となるような，最も小さい自然数nの値を求めなさい。

(オ) 右の図のように，線分ABを直径とする円Oの周上に点Cを∠ABC＝36°となるようにとる。
　円Oの半径が5 cmのとき，点Aをふくまない$\overset{\frown}{BC}$の長さを求めなさい。ただし，円周率はπとする。

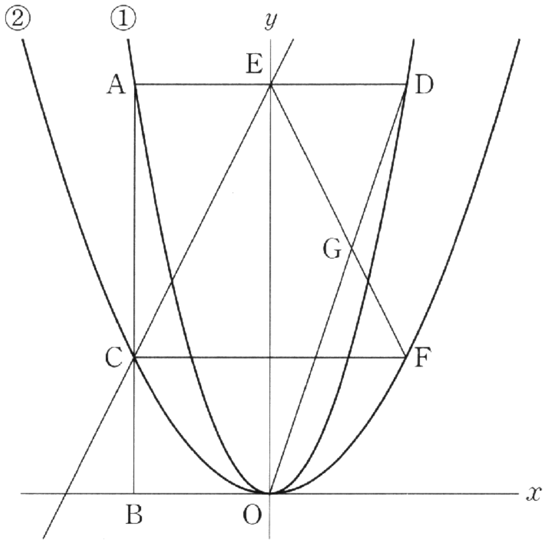


問３．右の図において，曲線①は関数 $y=x^2$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点 A は曲線①上の点で，その x 座標は -3 である。点 B は x 軸上の点で，線分 AB は y 軸に平行である。点 C は線分 AB と曲線②との交点で，AC : CB＝2 : 1 である。

また，点 D は曲線①上の点で，線分 AD は x 軸に平行であり，点 E は線分 AD と y 軸との交点である。

原点を O とするとき，次の問いに答えなさい。



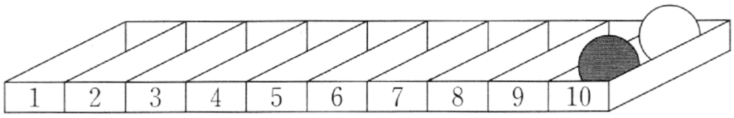
(ア) 曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

(イ) 直線 CE の式を求め， $y=mx+n$ の形で書きなさい。

(ウ) 点 F は曲線②上の点で，線分 CF は x 軸に平行である。線分 OD と線分 EF との交点を G とするとき，線分 OG と線分 GD の長さの比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。

問４．右の図１のように，１から 10 までの番号が１つずつ書かれた 10 個の箱が並べて置いてあり，10 番の箱の中に黒い玉と白い玉が１個ずつ入っている。

図１



大，小２つのさいころを同時に１回投げ，出た目の数によって，次の①，②の操作を行うことにする。

① 大きいさいころの出た目の数と同じ番号の箱の中に黒い玉を移動する。

② 大きいさいころと小さいさいころの出た目の数の**積**を求め，その**積**の一の位の数字と同じ番号の箱の中に白い玉を移動する。ただし，一の位の数字が０の場合は，白い玉を移動しないものとする。

例

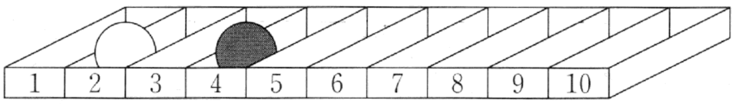
大きいさいころの出た目の数が 4，小さいさいころの出た目の数が 3 のとき，

① 4 番の箱の中に黒い玉を移動する。

② 4 と 3 の**積**は 12 であり，その一の位の数字は 2 であるから，2 番の箱の中に白い玉を移動する。

この結果，黒い玉と白い玉は図２のように入っている。

図２



いま，黒い玉と白い玉が図１のように 10 番の箱の中に入っている状態で，大，小２つのさいころを同時に１回投げるとき，次の問いに答えなさい。

(ア) 白い玉が，8 番の箱の中に入っている確率を求めなさい。

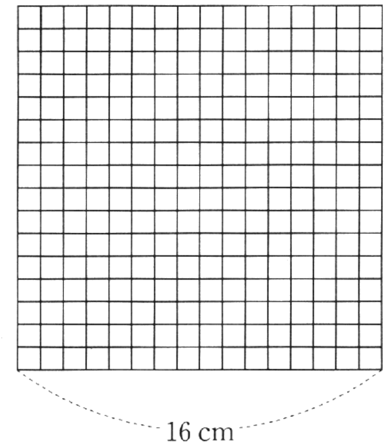
(イ) 黒い玉と白い玉が，同じ番号の箱の中に入っている確率を求めなさい。

問５．右の図１のように，１辺の長さが 16 cm の正方形で，１目もりが縦，横ともに１cm の等しい間隔で線が引かれている方眼紙がある。この方眼紙に書かれている１辺の長さが１cm の正方形をます目ということにする。

この方眼紙のます目を１個選び，その中に小石を１個置き，そのます目をふくむ縦の一列と横の一列のます目をすべて黒くぬりつぶし，黒い部分の面積を求める。

次に，この方眼紙の**黒くぬりつぶしていないます目**を１個選び，その中に別の小石を１個置き，そのます目をふくむ縦の一列と横の一列のます目をすべて黒くぬりつぶし，黒い部分すべての面積を求める。さらに，このような操作を続け，この方眼紙のます目がすべて黒くぬりつぶされたところでやめる。

図１

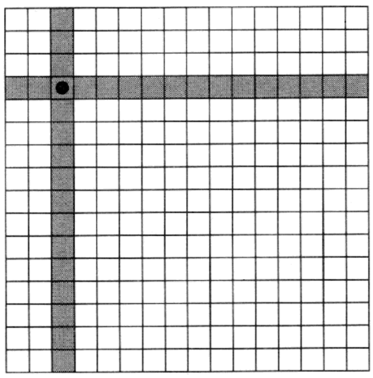


例

【置いた小石が１個のとき】

図１のます目に１個目の小石を置いたとき，図２のようになる。このときの黒い部分の面積は 31 cm^2 となる。

図２

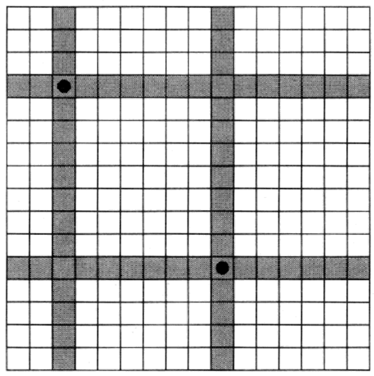


● 小石

【置いた小石が２個のとき】

次に，図２の**黒くぬりつぶしていないます目**に２個目の小石を置いたとき，図３のようになる。このときの黒い部分すべての面積は 60 cm^2 となる。

図３



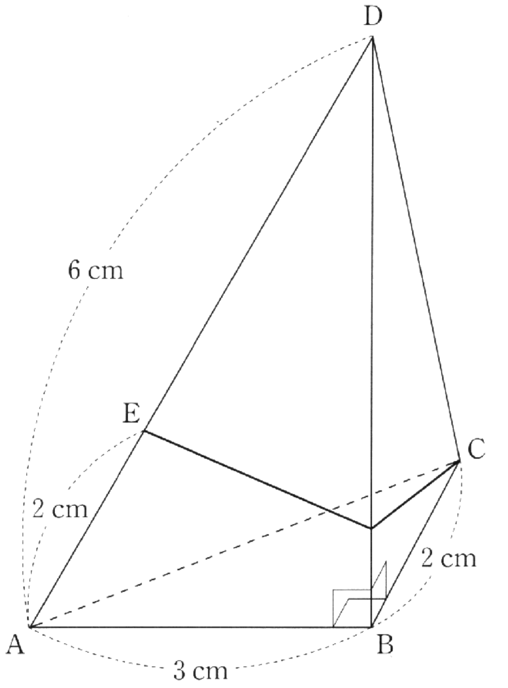
このとき，次の問いに答えなさい。

(ア) この方眼紙に置いた小石が３個のとき，黒い部分すべての面積を求めなさい。

(イ) この方眼紙の黒い部分すべての面積が 175 cm^2 となるとき，置いた小石の個数を求めなさい。

問６．右の図は，AB＝3 cm，BC＝2 cm，∠ABC＝90°の直角三角形 ABC を底面とし，点 D を頂点とする三角すいであり，AD＝6 cm，∠ABD＝∠CBD＝90° である。点 E は辺 AD 上の点で，AE＝2 cm である。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア) この三角すいの体積を求めなさい。

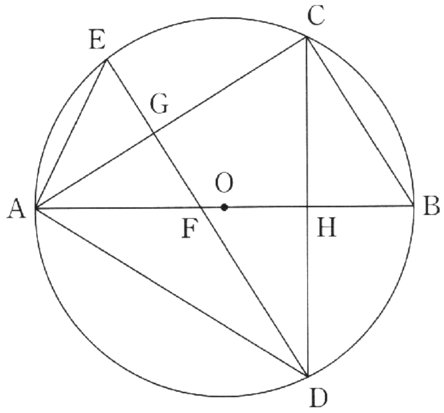
(イ) この三角すいの表面に，点 C から辺 BD に交わるように，点 E まで細い糸をかける。かけた糸の長さが最も短くなるとき，その糸の長さを求めなさい。ただし，糸はのびたり縮んだりしないものとする。

問７． 右の図のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に，２点 A，B とは異なる点 C を AC＞BC となるようにとり，点 C をふくまない $\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$ 上に点 D を AC＝AD となるようにとる。

また，点 B をふくまない $\overset{\frown}{\mathrm{AC}}$ 上に点 E を BC // DE となるようにとり，線分 AB と線分 DE との交点を F，線分 AC と線分 DE との交点を G とする。

さらに，線分 AB と線分 CD との交点を H とする。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア) 三角形 AEG と三角形 DFH が相似であることを次のように証明した。空欄（くうらん）にあてはまるものとして，$\boxed{(a)}$ には最も適する弧を記号 ⌒ を用いて書き，$\boxed{(b)}$ には最も適する角を記号∠を用いて書き，$\boxed{(あ)}$，$\boxed{(い)}$ には最も適するものを【選択群】からそれぞれ１つずつ選び，その番号を書きなさい。

［証明］

△AEG と　DFH において，

まず，$\boxed{(a)}$ に対する円周角は等しいから，

∠CAE＝∠CDE

よって，∠EAG＝∠FDH ……①

次に，$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$ に対する円周角は等しいから，

∠AED＝∠ACD ……②

また，△ACD は AC＝AD の二等辺三角形だから，

∠ACD＝$\boxed{(b)}$ ……③

さらに，$\overset{\frown}{\mathrm{AC}}$ に対する円周角は等しいから，

∠ADC＝∠ABC ……④

ここで，$\boxed{(あ)}$ から，

∠CBF＝∠BFD

よって，∠ABC＝∠BFD ……⑤

②，③，④，⑤より，∠AED＝∠BFD

よって，∠AEG＝∠DFH ……⑥

①，⑥より，$\boxed{(い)}$ から，

△AEG∽△DFH

【選択群】

1. 対頂角は等しい
2. 平行線の同位角は等しい
3. 平行線の錯角は等しい
4. ３組の辺の比が等しい
5. ２組の辺の比が等しく，その間の角が等しい
6. ２組の角がそれぞれ等しい

(イ) ∠BAE＝64° のとき，∠ADE の大きさを求めなさい。

2007(H19)年度　神奈川県立高校入試解答用紙

問１

(ｱ)	(ｲ)	(ｳ)	(ｴ)

(ｵ)	(ｶ)	(ｷ)

問２

(ｱ)	(ｲ)	(ｳ)
	$x=$	$a=$

(ｴ)	(ｵ)
$n=$	(cm)

問３

(ｱ)	(ｳ)	(ｴ)
$a=$	$y=$	OG：GD＝　　：

問４

(ｱ)	(ｲ)

問５

(ｱ)	(ｲ)
(cm^2)	個

問６

(ｱ)	(ｲ)
(cm^3)	(cm)

問７

(ｱ)				(ｲ)
(a)	(b)	(あ)	(い)	∠ADE＝　　°

３年（　　）組（　　）番　氏名（　　　　　　　　）

III 数 学 正答表並びに採点基準 （平成19年度）

問 1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
4	-7	$-\frac{19}{20}$	$7ab$

(オ)	(カ)	(キ)
$\frac{5}{6}$	$5\sqrt{5}$	$8x+1$

問 2

(ア)	(イ)	(ウ)
$(x-7)(x+1)$	$x=\ 3\pm\sqrt{10}$	$a=\ \frac{3}{4}$

(エ)	(オ)
$n=\ 6$	3π cm

問 3

(ア)	(イ)	(ウ)
$a=\ \frac{1}{3}$	$y=\ 2x+9$	OG : GD = 3 : 2

問 4

(ア)	(イ)
$\frac{1}{9}$	$\frac{11}{36}$

問 4 (ア)は $\frac{4}{36}$，$\frac{2}{18}$ に 2 点を与える。

問 5

(ア)	(イ)
87 cm^2	7 個

問 6

(ア)	(イ)
$3\sqrt{3}$ cm^2	$\sqrt{19}$ cm

問 6 (ア)は $\sqrt{27}$ に 2 点を与える。

問 7

(ア)				(イ)
(a)	(b)	(あ)	(い)	
$\overset{\frown}{\mathrm{CE}}$	∠ADC	3	6	∠ADE = 26 °

問 7 (ア)は(a)が正答で 1 点，(b)と(あ)がともに正答で 1 点，(い)が正答で 1 点を与える。

採点上の注意

1．中間点は，問 4 (ア)，問 6 (ア)，問 7 (ア)以外には設けないこと。
2．正の数については，＋の符号をつけても可とする。
3．多項式の項の順序，積の順序は入れかわっても可とする。
4．有限小数で表される分数は小数で表しても可とする。循環小数になるものを有限小数で表したり，「…」を用いて表したものは不可とする。
5．問 4 (ア)以外は，分数で約分していないものは不可とする。
6．問 6 (ア)以外は，根号の中を最も小さい自然数にしていないもの，分母に根号をふくまない形にしていないものは不可とする。
7．問 7 (ア)の(a)は $\overset{\frown}{\mathrm{EC}}$ も可とする。(b)は ∠ADH，∠CDA，∠HDA も可とする。

問	配 点
1	(ア)～(エ) 各 1 点 計 4 点 (オ)～(キ) 各 2 点 計 6 点
2	各 2 点 計10点
3	各 2 点 計 6 点
4	各 3 点 計 6 点
5	各 3 点 計 6 点
6	各 3 点 計 6 点
7	各 3 点 計 6 点
計	50点

2007（H19）県立高校入試解説

問１.

(ｱ)　$-3-(-7)=-3+7=4$

(ｲ)　$2+3\times(1-4)=2+3\times(-3)=2-9=-7$

(ｳ)　$-\dfrac{3}{4}-\dfrac{1}{5}=-\dfrac{15}{20}-\dfrac{4}{20}=-\dfrac{19}{20}$

(ｴ)　$21a^3b^2 \div 3a^2b=\dfrac{21a^3b^2}{3a^2b}=7ab$

(ｵ)　$\dfrac{1}{2}(x+2)-\dfrac{1}{6}(3x+1)=\dfrac{1}{2}x+1-\dfrac{1}{2}x-\dfrac{1}{6}=\dfrac{5}{6}$

(ｶ)　$\dfrac{10}{\sqrt{5}}+\sqrt{45}=\dfrac{10\sqrt{5}}{5}+3\sqrt{5}=5\sqrt{5}$

(ｷ)　$(x+1)^2-x(x-6)=x^2+2x+1-x^2+6x=8x+1$

問２.

(ｱ)　$(x-5)(x-1)-12=x^2-6x+5-12=x^2-6x-7=(x+1)(x-7)$

(ｲ)　$(x-3)^2=10$　　$x-3=\pm\sqrt{10}$　　$x=3\pm\sqrt{10}$

(ｳ)　$y=3x$ の変化の割合は，どこでも 3

$y=ax^2$

x	1	3
y	a	$9a$

変化の割合は　$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$　$\dfrac{9a-a}{3-1}$

$\dfrac{8a}{2}=4a$　　$4a=3$　より　$a=\dfrac{3}{4}$

（別解）　変化の割合＝$(1+3)\times a=4a$

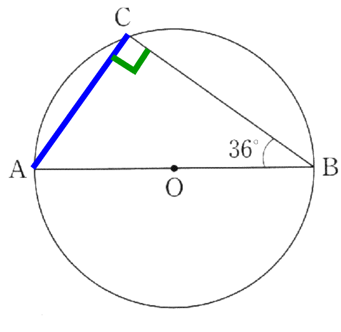
(ｴ)　$\sqrt{96n}=\sqrt{3\times2\times2\times2\times2\times2\times n}$　　$n=6$

(ｵ)　AB は直径なので、∠ ACB ＝90°

∠ BAC ＝90－36＝54°

直径は10cm なので

弧の長さは　$10\pi\times\dfrac{54}{180}=3\pi$ cm



問３.

(ｱ)点 A の x 座標は－ 3，$y=x^2$ のグラフ上にあるので代入して $y=9$　点 A(－ 3，9)

AC：CB ＝ 2：1 より，点 C(－ 3，3)

点 C は $y=ax^2$ のグラフ上にあるので代入して　$3=9a$　　$a=\dfrac{1}{3}$

(ｲ)点 C(－ 3, 3)，点 E(0, 9) より

直線 CE の傾きは 3 コイッテ 6 アガルので 2

切片は点 E(0, 9) より 9 なので，　$y=2x+9$

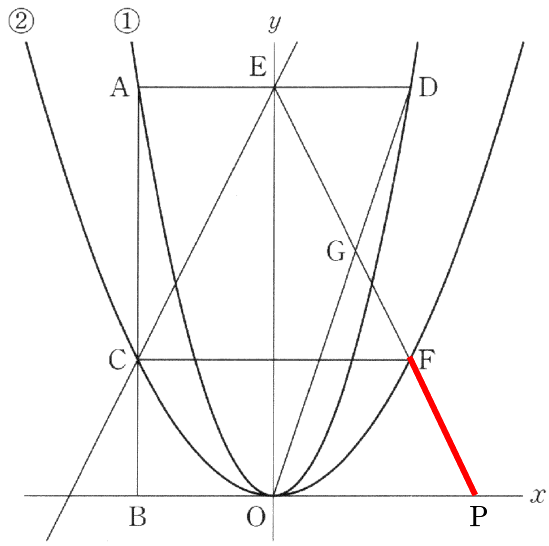
(ｳ) OD の式は，$y = 3x$

線分 CF は x 軸に平行で，

$y = 3x^2$ 上の点より，

点 F は点 C と y 軸について

対称な点だから，F(3, 3)



直線 EF の式は，直線 CE の式より

$y = -2x + 9$

この直線と x 軸との交点を P とすると，

$y = 0$ を代入して $0 = -2x + 9$

$x = \frac{9}{2}$ 　　したがって、$P\left(\frac{9}{2},\ 0\right)$

ED // OP より，$\triangle GDE \backsim \triangle GOP$

$OG : GD = OP : DE = \frac{9}{2} : 3 = 9 : 6 = 3 : 2$

問 4 . 　大（黒い玉）

	1	2	3	4	5	6
	黒 白	黒 白	黒 白	黒 白	黒 白	黒 白
	積	積	積	積	積	積
小 1	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6
2	1 2	2 4	3 6	4 ⑧	5 10	6 2
3	1 3	2 6	3 9	4 2	5 5	6 ⑱
4	1 4	2 ⑧	3 2	4 6	5 10	6 4
5	1 5	2 10	3 5	4 10	5 5	6 10
6	1 6	2 2	3 ⑱	4 4	5 10	6 6

(ｱ) 表の右側の数字は、積の一の位の数

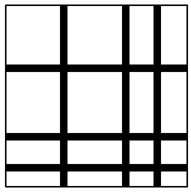
⑧と⑱で　4 つあるので $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

(ｲ) 黒い玉は、大きいさいころの位置、つまり表の左側の数字の位置に入る

白い玉は、かけ算の一の位、つまり表の右側の数字の位置に入る

大小とも同じ数字の場所は、11 あるので $\frac{11}{36}$

問５.



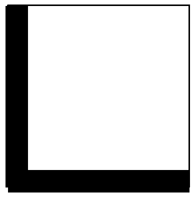
(ｱ) 置いた小石が１個のとき、黒い部分は$16\times2-1=32-1=31$

置いた小石が２個のとき、黒い部分は$16\times4-4=64-4=60$

置いた小石が３個のとき、黒い部分は$16\times6-9=96-9=87$

$87\boldsymbol{cm}^2$

（別解） 縦，横それぞれ三列を隣り合わせにすると



$$
\begin{aligned}
&16^2-(16-3)^2\\
&=16^2-13^2\\
&=(16+13)(16-13)\\
&=29\times3\\
&=87
\end{aligned}
$$

$87(\mathrm{cm}^2)$

(ｲ) 置いた小石が$\boldsymbol{x}$個のとき、 $16\times2\boldsymbol{x}-\boldsymbol{x}^2=175$

$0=\boldsymbol{x}^2-32\boldsymbol{x}+175$

$(\boldsymbol{x}-25)(\boldsymbol{x}-7)=0$

$\boldsymbol{x}=25,7$ 　　７個

（別解） 置いた小石の数をx個とすると，黒い部分の面積の関係より，

$$
\begin{aligned}
16^2-(16-x)^2&=175\\
256-256+32x-x^2&=175\\
x^2-32x+175&=0\\
(x-7)(x-25)&=0\\
x&=7,\ 25
\end{aligned}
$$

xは１から16の整数だから， $x=7$（個）

問６. (ｱ) △ABDは$1:2:\sqrt{3}$の直角三角形なので

$\mathrm{BD}=3\sqrt{3}$ 　したがって体積は、

$$3\times2\times\frac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times\frac{1}{3}=3\sqrt{3}$$

(ｲ) 糸が最短になるのは，展開図において

CEが直線になるとき

点EからABに垂線EHをひく。

直角三角形において，$\mathrm{AB}:\mathrm{DA}=1:2$より，

$\angle\mathrm{DAB}=60°$

よって，△EAHは

$\mathrm{AH}:\mathrm{AE}:\mathrm{EH}=1:2:\sqrt{3}$の

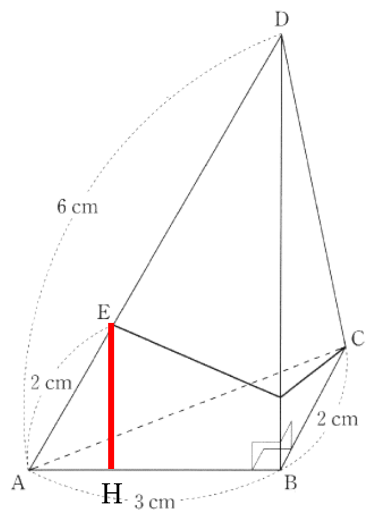
直角三角形になるから，

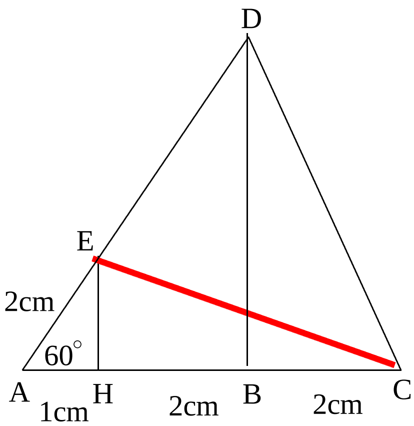
$\mathrm{AH}=1\ \mathrm{cm}$，$\mathrm{EH}=\sqrt{3}\ \mathrm{cm}$

△EHCにおいて，三平方の定理より，

$\mathrm{CE}^2=\mathrm{CH}^2+\mathrm{EH}^2=(3+2-1)^2+(\sqrt{3})^2=19$

よって，$\mathrm{CE}=\sqrt{19}\ \mathrm{cm}$





問 7 .

(ｱ) ($\boldsymbol{a}$) $\overset{\frown}{\mathrm{CE}}$

($\boldsymbol{b}$) ∠ ADC

(あ) 3 （平行線の錯角は等しい）

(い) 6 （2組の角がそれぞれ等しい）

(ｲ) ∠ BAE ＝∠ BDE ＝ 64 °

AB は直径なので

∠ ADE ＝90° －64° ＝26°