# H30　三重県　公立　数学　問題

数-18-公-三重-問-01

**1**　あとの各問いに答えなさい。

**問１**　$-16+11$　を計算しなさい。

**問２**　$-12x \div (-3)$　を計算しなさい。

**問３**　$\dfrac{x+y}{2}-\dfrac{3x-5y}{8}$　を計算しなさい。

**問４**　$(\sqrt{3}-2\sqrt{5})^2$　を計算しなさい。

**問５**　$6x^2-24$　を因数分解しなさい。

**問６**　二次方程式　$3x^2-x-1=0$　を解きなさい。

**問７**　右の表は，ある中学校の 3 年生 40 人のハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。この度数分布表について，次の各問いに答えなさい。

(1) 最頻値を求めなさい。

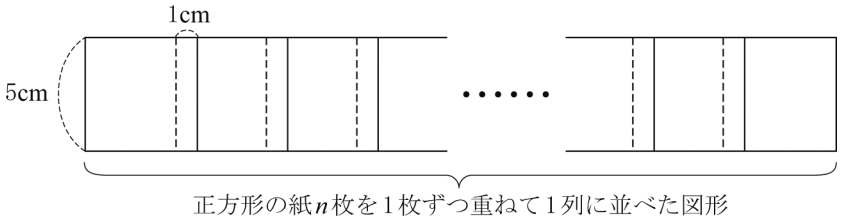
(2) 10 m 以上 15 m 未満の階級の相対度数を求めなさい。

| 階級(m) | | | 度数(人) |
|---|---|---|---|
| 以上 | | 未満 | |
| 5 | ～ | 10 | 2 |
| 10 | ～ | 15 | 8 |
| 15 | ～ | 20 | 11 |
| 20 | ～ | 25 | 13 |
| 25 | ～ | 30 | 5 |
| 30 | ～ | 35 | 1 |
| 計 | | | 40 |

**2** あとの各問いに答えなさい。

**問１**　次の図のように，1 辺の長さが 5 cm の正方形の紙 $n$ 枚を，重なる部分がそれぞれ縦 5 cm，横 1 cm の長方形となるように，1 枚ずつ重ねて 1 列に並べた図形をつくる。

正方形の紙 $n$ 枚を 1 枚ずつ重ねて 1 列に並べた図形の面積を $n$ を使って表しなさい。




**問２**　A 水族館では，通常営業日の，大人 1 人の入館料と子ども 1 人の入館料を合計すると，3600 円となる。特別営業日には，大人 1 人の入館料が通常営業日の大人 1 人の入館料の 2 割引となり，子ども 1 人の入館料が通常営業日の子ども 1 人の入館料の 3 割引となる。特別営業日に，大人 2 人と子ども 3 人で A 水族館に行ったとき，支払った入館料を合計すると 6510 円となった。

次の［　　］は，特別営業日の，大人 1 人の入館料と子ども 1 人の入館料を，連立方程式を使って求めたものである。［ ① ］～［ ⑥ ］に，それぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

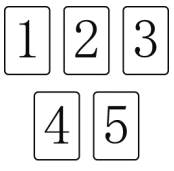
通常営業日の，大人 1 人の入館料を $x$ 円，子ども 1 人の入館料を $y$ 円とすると，

$$\begin{cases} \boxed{①} = 3600 \\ \boxed{②} = 6510 \end{cases}$$

これを解くと，$x=$［ ③ ］，$y=$［ ④ ］

このことから，特別営業日の，大人 1 人の入館料は［ ⑤ ］円，子ども 1 人の入館料は［ ⑥ ］円となる。

**問３**　右の図のように，1，2，3，4，5 の数が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードがある。この 5 枚のカードをよくきってから，1 枚ずつ 2 回続けてひき，1 回目にひいたカードに書かれている数を十の位の数，2 回目にひいたカードに書かれている数を一の位の数として，2 けたの整数をつくるとき，次の各問いに答えなさい。




ただし，ひいたカードはもとにもどさないものとする。

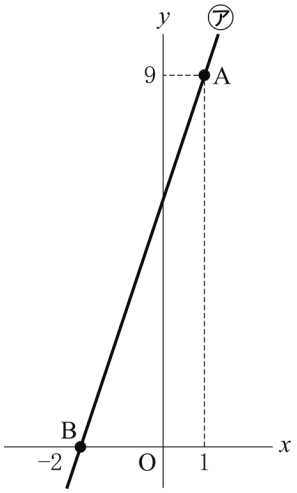
(1) できる 2 けたの整数は，全部で何通りあるか，求めなさい。

(2) できる 2 けたの整数が 3 の倍数になる確率を求めなさい。

**3** あとの各問いに答えなさい。

**問1** 右の図のように，関数 $y=ax+b$…㋐のグラフ上に2点A，Bがあり，点Aの座標が（1，9），点Bの座標が（−2，0）である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



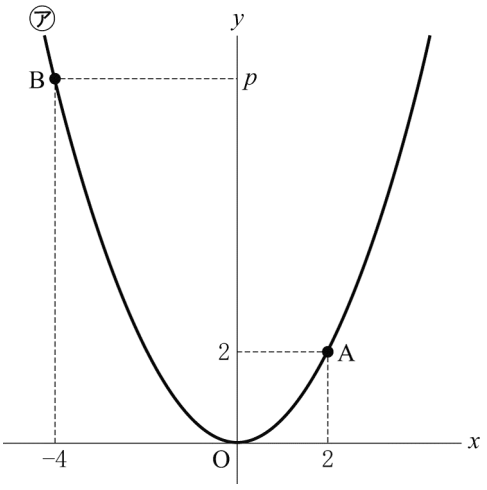

(1) $a$，$b$ の値を求めなさい。

(2) 原点をOとし，△OABを，$x$ 軸を軸として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 $\pi$ とし，座標軸の1目もりを1 cmとする。

**問2** 右の図のように，関数 $y=ax^2$…㋐のグラフ上に2点A，Bがあり，点Aの座標が（2，2），点Bの座標が（−4，$p$）である。

このとき，次の各問いに答えなさい。




(1) $a$，$p$ の値を求めなさい。

(2) 関数㋐について，$x$ の変域が $-1 \leqq x \leqq 3$ のときの $y$ の変域を求めなさい。

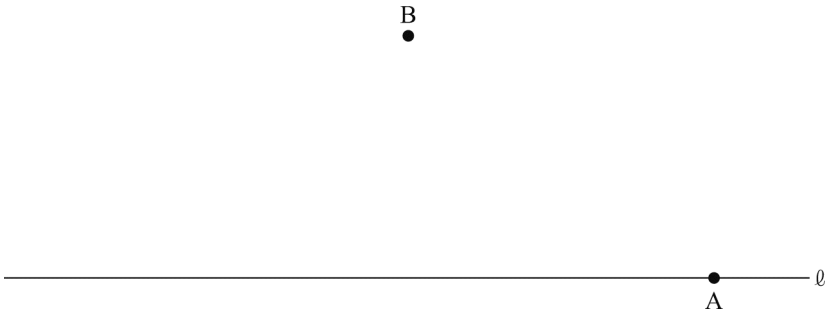
(3) $x$ 軸上に点Cをとり，△ABCをつくる。△ABCの面積が△OABの面積の$\frac{2}{3}$倍になるとき，点Cの座標を求めなさい。

ただし，原点をOとし，点Cの $x$ 座標は点Aの $x$ 座標より小さいものとする。

**4** あとの各問いに答えなさい。

**問１**　次の図で，直線ℓ上に点Ａがあるとき，直線ℓ上にあり，∠APB＝60°となる点Ｐを，定規とコンパスを用いて作図しなさい。

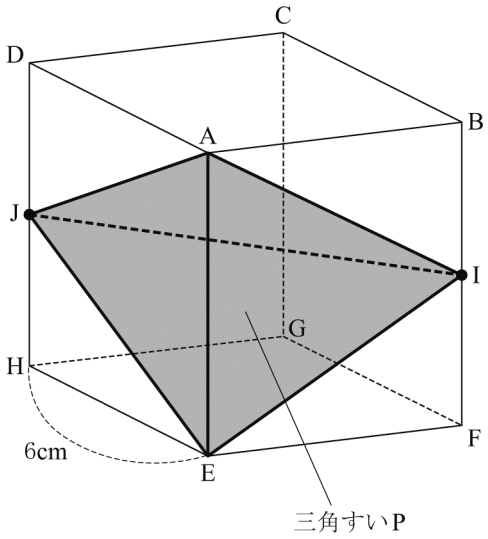
なお，作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。




**問２**　右の図のように，点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅ，Ｆ，Ｇ，Ｈを頂点とし，１辺の長さが６cmの立方体がある。辺ＢＦの中点をＩ，辺ＤＨの中点をＪとし，４点Ａ，Ｅ，Ｉ，Ｊを結んで三角すいＰをつくる。

このとき，次の各問いに答えなさい。

なお，各問いにおいて，答えの分母に$\sqrt{\phantom{0}}$がふくまれるときは，分母を有理化しなさい。また，$\sqrt{\phantom{0}}$の中をできるだけ小さい自然数にしなさい。




(1) 辺ＥＪの長さを求めなさい。

(2) △ＥＩＪの面積を求めなさい。

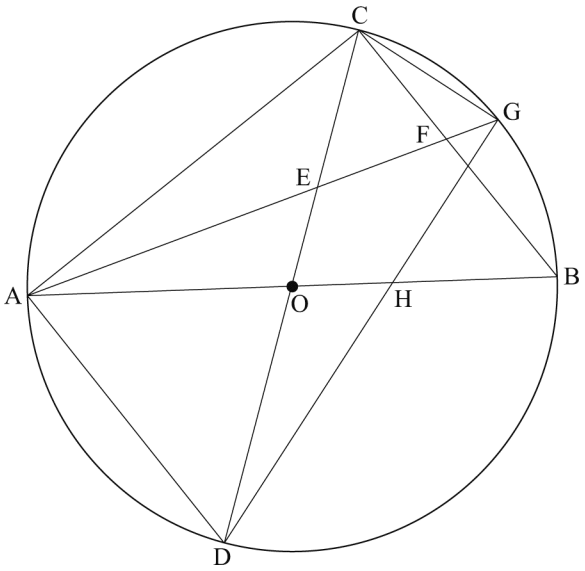
(3) 面ＥＩＪを底面としたときの三角すいＰの高さを求めなさい。

数-18-公-三重-問-05

**5** 次の図のように，線分 AB を直径とする円 O の円周上に点 C をとり，△ABC をつくる。線分 CO を O の方に延長した直線と円 O との交点を D とし，線分 AD をひく。∠CAB の二等分線と線分 CO，線分 BC，円 O との交点をそれぞれ E，F，G とし，線分 CG をひく。線分 DG と線分 AB の交点を H とする。

このとき，あとの各問いに答えなさい。

ただし，点 G は，点 A と異なる点とする。




**問１**　次の［　　］は，△AOE≡△DOH であることを証明したものである。**（ア）** ～ **（ウ）** に，それぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

〔証　明〕　△AOE と△DOH において，

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 円 O の半径だから， | OA | ＝ | OD | …① |
| 対頂角は等しいから， | ∠AOE | ＝ | **（ア）** | …② |
| 線分 AG は∠CAB の二等分線だから， | ∠EAO | ＝ | **（イ）** | …③ |
| 弧 CG に対する円周角は等しいから， | **（イ）** | ＝ | ∠HDO | …④ |
| ③，④より， | ∠EAO | ＝ | ∠HDO | …⑤ |
| ①，②，⑤より， **（ウ）** がそれぞれ等しいので， | | | | |
| | △AOE | ≡ | △DOH | |

**問２**　△ADH∽△GCE であることを証明しなさい。

**問３**　AB＝10 cm，BC＝6 cm のとき，次の各問いに答えなさい。

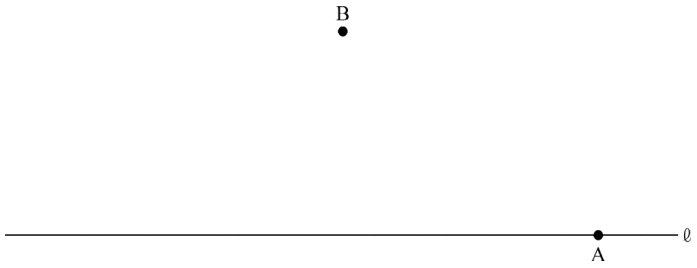
(1) 線分 OE の長さを求めなさい。

(2) 線分 AE と線分 EG の長さの比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

(3) △ADH と△GCE の面積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

# H30　三重県　公立　数学　解答用紙

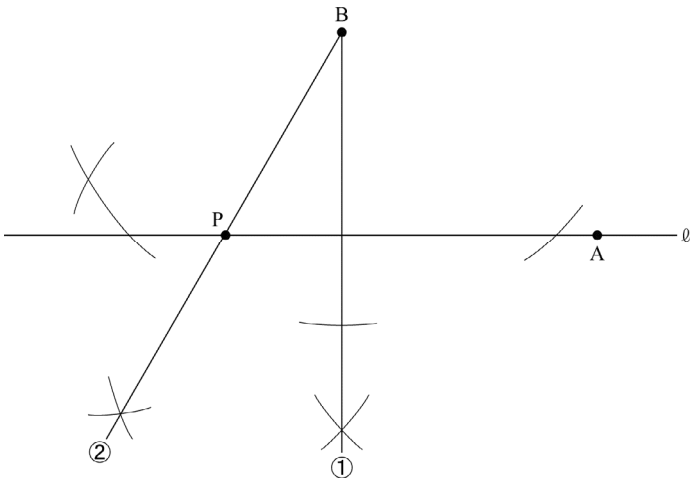
| | 問題番号 | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-18-公-三重-KY-01 | 1 | 問１ | | | | |
| | | 問２ | | | | |
| | | 問３ | | | | |
| | | 問４ | | | | |
| | | 問５ | | | | |
| | | 問６ | | $x=$ | | |
| | | 問７ | (1) | (m) | | |
| | | | (2) | | | |
| 数-18-公-三重-KY-02 | 2 | 問１ | | ($cm^2$) | | |
| | | 問２ | ① | | | |
| | | | ② | | | |
| | | | ③ | | | |
| | | | ④ | | | |
| | | | ⑤ | | | |
| | | | ⑥ | | | |
| | | 問３ | (1) | (通り) | | |
| | | | (2) | | | |

| | 問題番号 | | 解　　答 | | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数−18−公−三重−KY−03 | 3 | 問１ | (1) | $a=$ | | |
| | | | | $b=$ | | |
| | | | (2) | $(\mathrm{cm}^3)$ | | |
| | | 問２ | (1) | $a=$ | | |
| | | | | $p=$ | | |
| | | | (2) | $\leqq y \leqq$ | | |
| | | | (3) | C$\left(\quad , \quad\right)$ | | |
| 数−18−公−三重−KY−04 | 4 | 問１ |  | | | |
| | | 問２ | (1) | (cm) | | |
| | | | (2) | $(\mathrm{cm}^2)$ | | |
| | | | (3) | (cm) | | |

| | 問題番号 | | 解　　答 | | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数−18−公−三重−KY−05 | 5 | 問１ | (ア) | | | |
| | | | (イ) | | | |
| | | | (ウ) | | | |
| | | 問２ | 〔証明〕 | | | |
| | | 問３ | (1) | (cm) | | |
| | | | (2) | AE : EG＝　　: | | |
| | | | (3) | △ADH : △GCE＝　　: | | |

# H30　三重県　公立　数学　解答

| | 問題番号 | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-I8-公-三重-K-01 | 1 | 問１ | | $-5$ | 1 | |
| | | 問２ | | $4x$ | 1 | |
| | | 問３ | | $\frac{x+9y}{8}$ | 2 | |
| | | 問４ | | $23-4\sqrt{15}$ | 2 | |
| | | 問５ | | $6(x+2)(x-2)$ | 2 | |
| | | 問６ | | $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$ | 2 | |
| | | 問７ | (1) | 22.5　(m) | 1 | |
| | | | (2) | 0.2 | 1 | |
| 数-I8-公-三重-K-02 | 2 | 問１ | | $20n+5$　($cm^2$) | 2 | |
| | | 問２ | ① | $x+y$ | 1 | |
| | | | ② | $\frac{16}{10}x+\frac{21}{10}y$ | 1 | |
| | | | ③ | 2100 | 1 | ＊　③，④両方正答の場合のみ，1点。 |
| | | | ④ | 1500 | | |
| | | | ⑤ | 1680 | 1 | ＊　⑤，⑥両方正答の場合のみ，1点。 |
| | | | ⑥ | 1050 | | |
| | | 問３ | (1) | 20　(通り) | 1 | |
| | | | (2) | $\frac{2}{5}$ | 2 | |

| | 問題番号 | | 解答 | | 配点 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数−18−公−三重−K−03 | 3 | 問1 | (1) | $a=3$ | 1 | |
| | | | | $b=6$ | 1 | |
| | | | (2) | $54\pi$ (cm$^3$) | 2 | |
| | | 問2 | (1) | $a=\frac{1}{2}$ | 1 | |
| | | | | $p=8$ | 1 | |
| | | | (2) | $0 \leqq y \leqq \frac{9}{2}$ | 2 | |
| | | | (3) | $\mathrm{C}\left(\frac{4}{3},\ 0\right)$ | 2 | |
| 数−18−公−三重−K−04 | 4 | 問1 |  | | 3 | ＊ 数学的な推論をもとに，作図されていればよい。<br>＊ 部分点可。<br>・①が示せて，1点。<br>・②が示せて，1点。 |
| | | 問2 | (1) | $3\sqrt{5}$ (cm) | 1 | |
| | | | (2) | $9\sqrt{6}$ (cm$^2$) | 2 | |
| | | | (3) | $2\sqrt{6}$ (cm) | 2 | |

| | 問題番号 | | 解　　答 | | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数−18−公−三重−K−05 | 5 | 問１ | (ア) | ∠DOH | 1 | |
| | | | (イ) | ∠EAC | 1 | |
| | | | (ウ) | 1組の辺とその両端の角 | 1 | |
| | | 問２ | 〔証明〕<br>△ADH と△GCE において，<br>△AOE≡△DOH より，<br>∠AHD ＝ ∠DEA　・・・①<br>対頂角は等しいから，<br>∠DEA ＝ ∠GEC　・・・②<br>①，②より，<br>∠AHD ＝ ∠GEC　・・・③<br>OA＝OD より，△OAD は二等辺三角形だから，<br>∠DAH ＝ ∠ODA　・・・④<br>弧 CA に対する円周角は等しいから，<br>∠ODA ＝ ∠CGE　・・・⑤<br>④，⑤より，　∠DAH ＝ ∠CGE　・・・⑥<br>③，⑥より，2組の角がそれぞれ等しいので，<br>△ADH ∽ △GCE | | 3 | ＊　数学的な推論の過程が，的確に表現されていればよい。<br>＊　部分点可。<br>・③の証明ができて，1点。<br>・⑥の証明ができて，1点。 |
| | | 問３ | (1) | $\frac{25}{13}$ (cm) | 1 | |
| | | | (2) | AE : EG＝8 : 5 | 2 | |
| | | | (3) | △ADH : △GCE＝18 : 5 | 2 | |

数-18-公-三重-KS-01

**1**　**問1**　$-16+11=-(16-11)=-5$

**問2**　$-12x\div(-3)=\dfrac{12x}{3}=4x$

**問3**　$\dfrac{x+y}{2}-\dfrac{3x-5y}{8}=\dfrac{4(x+y)-(3x-5y)}{8}=\dfrac{4x+4y-3x+5y}{8}=\dfrac{x+9y}{8}$

**問4**　$(\sqrt{3}-2\sqrt{5})^2=3-2\times\sqrt{3}\times2\sqrt{5}+2^2\times5=23-4\sqrt{15}$

**問5**　$6x^2-24=6(x^2-4)=6(x+2)(x-2)$

**問6**　解の公式より，$x=\dfrac{1\pm\sqrt{(-1)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

**問7**　(1) 度数が最も多いのは 20m 以上 25m 未満の階級だから，最頻値は 22.5m

(2) 10m 以上 15m 未満の階級の度数は 8 人だから，相対度数は $8\div40=0.2$

数-18-公-三重-KS-02

**2**　**問1**　求める図形の面積は,1 辺の長さが 5cm の正方形 1 個の面積と，縦の長さが 5cm で横の長さが 4cm の長方形$(n-1)$個の面積の和だから，$5\times5+5\times4\times(n-1)=20n+5$(cm$^2$)

**問2**　通常営業日の大人 1 人の入館料を $x$ 円，子ども 1 人の入館料を $y$ 円とすると，入館料の合計は 3600 円だから，$x+y$(…①)$=3600$

特別営業日に大人 2 人と子ども 3 人で A 水族館に行ったときに支払った入館料の合計は 6510 円だから，$0.8x\times2+0.7y\times3$(…②)$=6510$　$16x+21y=65100$…②′

②′ −①×16 より，$5y=7500$　$y=1500$　$y=1500$ を①に代入して，$x=2100$

よって，特別営業日の大人 1 人の入館料は $2100\times0.8=1680$(円)，子ども 1 人の入館料は $1500\times0.7=1050$(円)となる。

**問3**　(1) できる 2 けたの整数の十の位は 5 通りあり，一の位は十の位で使ったカードを除いた 4 通りあるから，$5\times4=20$(通り)

(2) できる 2 けたの整数が 3 の倍数になるのは，十の位の数と一の位の数の和が 3 の倍数になるときである。そのような 2 けたの整数は 12，15，21，24，42，45，51，54 の 8 個である。よって，

求める確率は$\dfrac{8}{20}=\dfrac{2}{5}$

数-18-公-三重-KS-03

**3**　**問1**　(1) ㋐のグラフは 2 点 A，B を通るから $a=\dfrac{9-0}{1-(-2)}=3$　$y=3x+b$ に $x=1$，$y=9$ を代入すると $9=3\times1+b$　$b=6$

(2) 座標が(1，0)の点を C とする。△OCA を $x$ 軸を軸として 1 回転させてできる立体は，半径が 9cm の円を底面とする高さ 1cm の円すいだから，その体積は$\dfrac{1}{3}\times\pi\times9^2\times1=27\pi$(cm$^3$)

また，△BCA を $x$ 軸を軸として 1 回転させてできる立体は，半径が 9cm の円を底面とする高さ 3cm の円すいだから，その体積は$\dfrac{1}{3}\times\pi\times9^2\times3=81\pi$(cm$^3$)

よって，求める立体の体積は $81\pi-27\pi=54\pi$(cm$^3$)

**問2**　(1) ㋐のグラフは点 A(2，2)を通るから，$4a=2$　$a=\dfrac{1}{2}$

また，$y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフは点 B(−4，$p$)を通るから，$p=\dfrac{1}{2}\times(-4)^2=8$

(2) $x$ の変域が $-1\leqq x\leqq3$ で $x=0$ を含むから，$y$ の最小値は 0

$y=\dfrac{1}{2}x^2$ に $x=3$ を代入すると，$y=\dfrac{1}{2}\times3^2=\dfrac{9}{2}$　よって，$y$ の変域は $0\leqq y\leqq\dfrac{9}{2}$

(3) 点 C の $x$ 座標を $q$ とする。2 点 A，B を通る直線の式は $y=-x+4$

この直線と $y$ 軸の交点を D とする。また，点 C を通り $y$ 軸と平行な直線と直線 AB の交点を E とする。ここで，$\triangle OAB=\triangle ODB+\triangle OAD=\frac{1}{2}\times OD\times 4+\frac{1}{2}\times OD\times 2=\frac{1}{2}\times 4\times(4+2)=12$ であり，

$\triangle ABC=\triangle CEB+\triangle CAE=\frac{1}{2}\times CE\times(q+4)+\frac{1}{2}\times CE\times(2-q)=\frac{1}{2}\times CE\times 6=3CE$ である。

$\triangle ABC=\frac{2}{3}\triangle OAB$ より，$3CE=8$　$-q+4=\frac{8}{3}$　$q=4-\frac{8}{3}=\frac{4}{3}$　よって，点 C の座標は $C\left(\frac{4}{3},\ 0\right)$

数-18-公-三重-KS-04

**4**　**問１**　最初に，辺 AB を一辺とする正三角形のうち，もう一つの頂点 C が直線ℓの下にあるものをかく。次にその三つの頂点を通る円をかく。その円と直線ℓとの交点のうち，点 A でない方を P とすればよい。実際，円周角の定理より，$\angle APB=\angle ACB=60^\circ$ となる。

**問２**　(1) 三平方の定理より，$EJ=\sqrt{3^2+6^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$(cm)

(2) 三平方の定理より，$IJ=\sqrt{6^2+6^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$(cm)

△EIJ は二等辺三角形だから，点 E から辺 IJ に垂線をひくと，その垂線は辺 IJ を垂直に二等分する。垂線と辺 IJ の交点を K とする。△EKJ について，三平方の定理より，

$EK=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$(cm)

よって，$\triangle EIJ=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}\times 3\sqrt{3}=9\sqrt{6}$(cm²)

(3) 底面を△AEK と考えたとき，三角すい JAEK と三角すい IAEK の体積の和は，三角すい P の体積と等しくなる。よって，三角すい P の高さを $h$ とすると，

$\frac{1}{3}\times\triangle EIJ\times h=\frac{1}{3}\times\triangle AEK\times 3\sqrt{2}\times 2$　$9\sqrt{6}h=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{2}\times 3\sqrt{2}\times 2$　$\sqrt{6}h=12$　$h=2\sqrt{6}$(cm)

数-18-公-三重-KS-05

**5**　**問１**　△AOE と△DOH において，円 O の半径だから，OA＝OD…①

対頂角は等しいから，∠AOE＝∠DOH…②

線分 AG は∠CAB の二等分線だから，∠EAO＝∠EAC…③

弧 CG に対する円周角は等しいから，∠EAC＝∠HDO…④

③，④より，∠EAO＝∠HDO…⑤

①，②，⑤より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△AOE≡△DOH

**問２**　△ADH と△GCE において，△OAD は二等辺三角形だから，∠HAD＝∠ADO…①

弧 AC の円周角は等しいから，∠EGC＝∠ADO…②

①，②より，∠HAD＝∠EGC…③

合同な図形の対応する角は等しいから，∠DHA＝∠AEO…④

対頂角は等しいから，∠CEG＝∠AEO…⑤

④，⑤より，∠DHA＝∠CEG…⑥

③，⑥より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ADH∽△GCE

**問３**　(1) AB＝10cm より，AO＝5cm

△ABC において，三平方の定理より，$AC=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$(cm)

∠CAE＝∠OAE より，CE：OE＝AC：AO＝8：5　よって，$OE=\frac{5}{13}OC=\frac{25}{13}$(cm)

(2) 合同な図形の対応する辺は等しいから，OE＝OH

△OAD と△OHE について，対頂角は等しいことと，ともに二等辺三角形であることから，

△OAD∽△OHE

よって，∠OAD＝∠OHE より，錯角が等しいから，EH//AD…①

また，$AD:HE=OD:OE=5:\frac{25}{13}=13:5$…②

①，②より，GE：GA＝HE：AD＝5：13 だから，AE：EG＝(13－5)：5＝8：5

(3) △OAD≡△OBC より，AD＝BC＝6cm

点 O から辺 AD に垂線を下ろし，辺 AD との交点を I とする。△OAI において，三平方の定理より，

$OI=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4$(cm)　よって，GI＝GO＋OI＝5＋4＝9(cm)

また，△GAI において，三平方の定理より，$GA=\sqrt{9^2+3^2}=\sqrt{90}=3\sqrt{10}$(cm)

AE：EG＝8：5 より，$EG=\frac{5}{13}\times 3\sqrt{10}=\frac{15\sqrt{10}}{13}$(cm)

△ADH∽△GCE で，$AH=AO+OH=5+\frac{25}{13}=\frac{90}{13}$(cm)より，

$\triangle ADH:\triangle GCE=AH^2:GE^2=\frac{90^2}{13^2}:\frac{15^2\times 10}{13^2}=90\times 9:15^2=18:5$