# H31　静岡県　公立　数学　問題

数-19-公-静岡-問-01

**1**　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

**問１**　次の計算をしなさい。

**(1)**　$-12+9\div 3$

**(2)**　$(-5a)^2\times 8b\div 10ab$

**(3)**　$\dfrac{x+y}{3}-\dfrac{x-3y}{4}$

**(4)**　$\sqrt{6}(\sqrt{6}-7)-\sqrt{24}$

**問２**　$a=\dfrac{1}{7}$，$b=19$ のとき，$ab^2-81a$ の式の値を求めなさい。

**問３**　次の２次方程式を解きなさい。

$(x+1)^2=3$

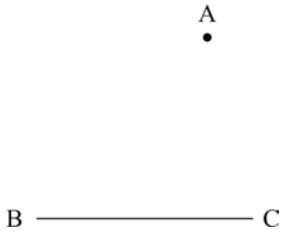
数-19-公-静岡-問-02

**2**　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

**問１**　**図１**において，点Ａは線分ＢＣ上にない点である。点Ａを通り，線分ＢＣが弦となる円の中心Ｏを作図しなさい。

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。

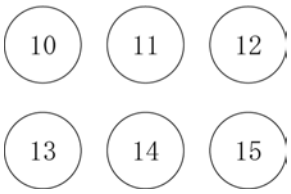
**図１**



**問２**　1 m 当たりの重さが 30 g の針金がある。この針金の長さが $x$ m のときの重さを $y$ kg とする。$y$ を $x$ の式で表しなさい。

**問３**　袋の中に 6 個の玉が入っており，それぞれの玉には，**図２**のように，10，11，12，13，14，15 の数字が 1 つずつ書いてある。この袋の中から同時に 2 個の玉を取り出すとき，取り出した 2 個の玉のうち，少なくとも 1 個は 3 の倍数である確率を求めなさい。ただし，袋から玉を取り出すとき，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

**図２**




数-19-公-静岡-問-03

**3**　ある中学校の 3 年 1 組の生徒 32 人について，2 学期に保健室を利用した回数を調べた。**表１**は，その結果をまとめたものである。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

**問１**　利用した回数が 1 回以上の人は，全体の何%か，答えなさい。

**問２**　次の**ア**～**オ**の中から，**表１**からわかることについて正しく述べたものをすべて選び，記号で答えなさい。

**ア**　利用した回数の範囲は，6 回である。
**イ**　利用した回数の平均値は，1.5 回である。
**ウ**　利用した回数の最頻値は，5 回である。
**エ**　利用した回数の中央値は，2.5 回である。
**オ**　利用した回数の最小値は，0 回である。

**表１**

| 回数(回) | 人数(人) |
|---|---|
| 0 | 8 |
| 1 | 11 |
| 2 | 7 |
| 3 | 2 |
| 4 | 3 |
| 5 | 1 |
| 計 | 32 |

数-19-公-静岡-問-04

**4**　ある中学校では，遠足のため，バスで，学校から休憩所を経て目的地まで行くことにした。学校から目的地までの道のりは 98 km である。バスは，午前 8 時に学校を出発し，休憩所まで時速 60 km で走った。休憩所で 20 分間休憩した後，再びバスで，目的地まで時速 40 km で走ったところ，目的地には午前 10 時 15 分に到着した。

このとき，学校から休憩所までの道のりと休憩所から目的地までの道のりは，それぞれ何 km か。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。

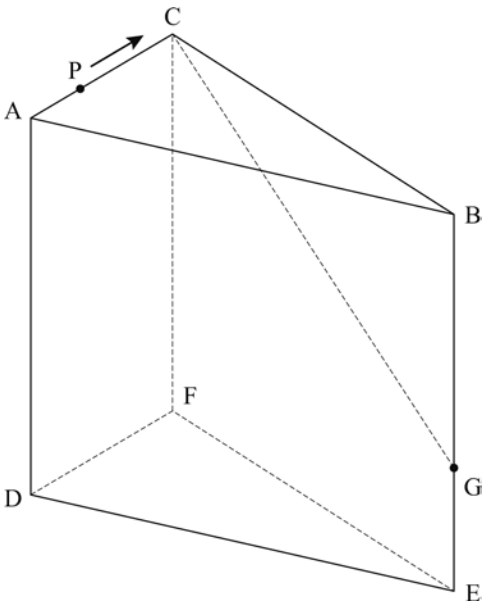
数-19-公-静岡-問-05

**5** **図3**の立体は，△ABC を 1 つの底面とする三角柱である。この三角柱において，∠ACB＝90 °，AC＝4 cm，CB＝8 cm，AD＝9 cm であり，側面はすべて長方形である。また，BG＝6 cm となる辺 BE 上の点を G とする。点 P は，点 A を出発し，毎秒 1 cm の速さで辺 AC，線分 CG 上を，点 C を通って点 G まで移動する。

このとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

**問1**　点 P が辺 AC 上にあるとき，△PDF の面積を求めなさい。

**図3**




**問2**　点 P が点 A を出発してから 3 秒後のとき，四角形 PDFC 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とする。

**問3**　点 P が点 A を出発してから 9 秒後のとき，線分 PD の長さを求めなさい。

数-19-公-静岡-問-06

**6** **図４**において，①は関数 $y=ax^2$ $(0<a<1)$ のグラフであり，②は関数 $y=x^2$ のグラフである。２点 A，B は，放物線①上の点であり，その $x$ 座標は，それぞれ $-3$，２である。点 B を通り $y$ 軸に平行な直線と放物線②との交点を C とする。

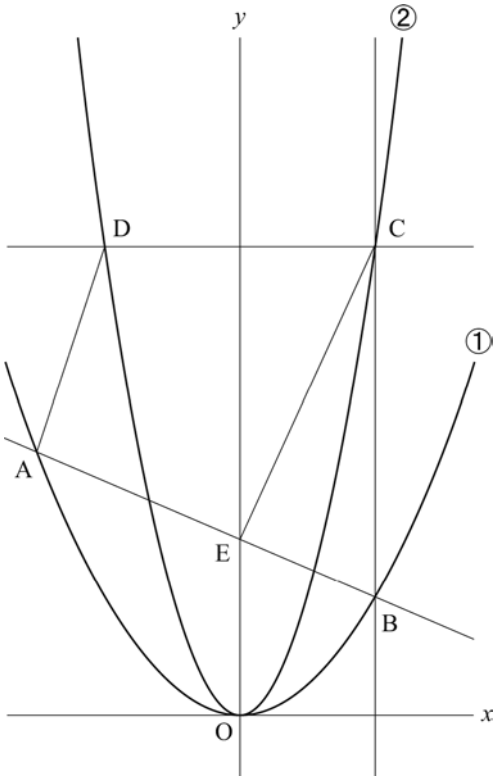
このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

**問１**　$x$ の変域が $-1 \leqq x \leqq 5$ であるとき，関数 $y=ax^2$ の $y$ の変域を，$a$ を用いて表しなさい。

**問２**　点 C を通り，傾きが $\frac{5}{2}$ である直線の式を求めなさい。

**問３**　点 C から $y$ 軸に引いた垂線の延長と放物線②との交点を D とする。直線 AB と $y$ 軸との交点を E とする。四角形 DAEC が台形となるときの，$a$ の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

**図４**



数-19-公-静岡-問-07

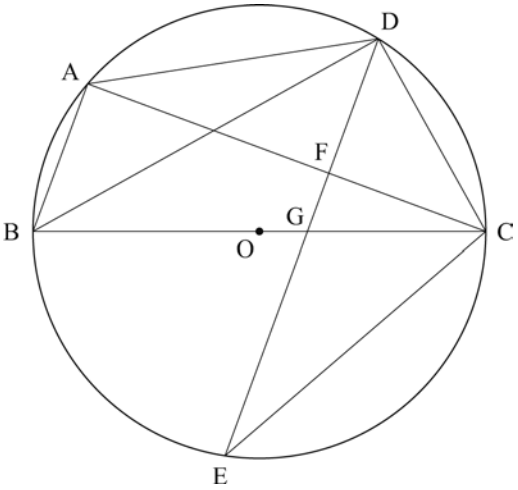
**7** **図5**において，3点A，B，Cは円Oの円周上の点であり，BCは円Oの直径である。$\overset{\frown}{AC}$上に点Dをとり，点Dを通りACに垂直な直線と円Oとの交点をEとする。また，DEとAC，BCとの交点をそれぞれF，Gとする。

このとき，次の**問1**，**問2**に答えなさい。

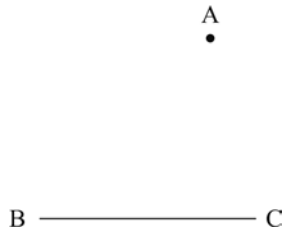
**問1**　△DAC∽△GECであることを証明しなさい。

**問2**　$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{DC}=3:2$，∠BGE＝70°のとき，∠EDCの大きさを求めなさい。

**図5**



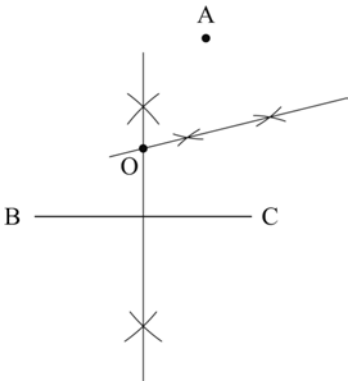
# H31　静岡県　公立　数学　解答用紙

| | 問題番号 | | 解答 | | 配点 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-19-公-静岡-KY-01 | 1 | 問1 | (1) | | | |
| | | | (2) | | | |
| | | | (3) | | | |
| | | | (4) | | | |
| | | 問2 | | | | |
| | | 問3 | | | | |
| 数-19-公-静岡-KY-02 | 2 | 問1 | 図1<br><br> | | | |
| | | 問2 | | | | |
| | | 問3 | | | | |
| 数-19-公-静岡-KY-03 | 3 | 問1 | % | | | |
| | | 問2 | | | | |

| | 問題番号 | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 数-19-公-静岡-KY-04 | 4 | | 〔方程式と計算の過程〕<br><br>(答)　学校から休憩所まで　　km<br>　　休憩所から目的地まで　　km | | |
| 数-19-公-静岡-KY-05 | 5 | 問1 | $cm^2$ | | |
| | | 問2 | $cm^3$ | | |
| | | 問3 | cm | | |
| 数-19-公-静岡-KY-06 | 6 | 問1 | | | |
| | | 問2 | | | |
| | | 問3 | 〔求める過程〕<br><br>(答)　　$a=$ | | |

| | 問題番号 | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 数-19-公-静岡-IV-07 | 7 | 問1 | 〔証明〕 | | |
| | | 問2 | 度 | | |

# H31　静岡県　公立　数学　解答

| | 問題番号 | | 解答 | | 配点 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-19-公-静岡-K-01 | 1 | 問1 | (1) | $-9$ | 2 | |
| | | | (2) | $20a$ | 2 | |
| | | | (3) | $\frac{x+13y}{12}$ | 2 | |
| | | | (4) | $6-9\sqrt{6}$ | 2 | |
| | | 問2 | 40 | | 2 | |
| | | 問3 | $x=-1\pm\sqrt{3}$ | | 2 | 部分点を与える。 |
| 数-19-公-静岡-K-02 | 2 | 問1 | 図1<br><br> | | 2 | 部分点を与える。 |
| | | 問2 | $y=\frac{3}{100}x$ | | 2 | 部分点を与える。 |
| | | 問3 | $\frac{3}{5}$ | | 2 | 部分点を与える。 |
| 数-19-公-静岡-K-03 | 3 | 問1 | 75　% | | 1 | |
| | | 問2 | イ，オ | | 2 | 部分点を与える。 |

| | 問題番号 | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 数-19-公-静岡-K-04 | 4 | | 〔方程式と計算の過程〕<br>学校から休憩所までの道のりを $x$ km, 休憩所から目的地までの道のりを $y$ km とする。<br>$\begin{cases} x+y=98 \\ \dfrac{x}{60}+\dfrac{20}{60}+\dfrac{y}{40}=2\dfrac{15}{60} \end{cases}$<br>これを解いて，$x=64$，$y=34$<br>(答)　学校から休憩所まで　64　km<br>休憩所から目的地まで　34　km | 5 | 連立 2 元 1 次方程式, 1 元 1 次方程式のどちらでもよい。<br>答えの正誤にかかわらず，計算の過程に留意して採点すること。<br>部分点を与える。 |
| 数-19-公-静岡-K-05 | 5 | 問1 | $18$ cm$^2$ | 2 | |
| | | 問2 | $117\pi$ cm$^3$ | 2 | 部分点を与える。 |
| | | 問3 | $2\sqrt{17}$ cm | 3 | 部分点を与える。 |
| 数-19-公-静岡-K-06 | 6 | 問1 | $0 \leqq y \leqq 25a$ | 2 | 部分点を与える。 |
| | | 問2 | $y=\dfrac{5}{2}x-1$ | 2 | 部分点を与える。 |
| | | 問3 | 〔求める過程〕<br>A$(-3,\ 9a)$，D$(-2,\ 4)$ より，直線 AD の傾きは，<br>$\dfrac{4-9a}{-2-(-3)}=4-9a$<br>また，直線 AB の式は　$y=-ax+6a$　より，E$(0,\ 6a)$<br>よって，直線 EC の傾きは，C$(2,\ 4)$ より，<br>$\dfrac{4-6a}{2-0}=2-3a$<br>AD // EC より，$4-9a=2-3a$　$a=\dfrac{1}{3}$<br>(答)　$a=\dfrac{1}{3}$ | 4 | 答えの正誤にかかわらず，求める過程に留意して採点すること。<br>部分点を与える。 |

| | 問題番号 | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 数-19-公-静岡-K-07 | 7 | 問1 | 〔証明〕<br>△DAC と△GEC で,<br>$\overset{\frown}{DC}$に対する円周角は等しいから,<br>∠DAC＝∠GEC　…①<br>仮定より，∠GFC＝90°…②<br>直径に対する円周角より，∠BAC＝90°…③<br>②，③より，同位角が等しいから，AB // FG　…④<br>④より，平行線の錯角は等しいから,<br>∠ABD＝∠EDB　…⑤<br>$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角は等しいから,<br>∠ABD＝∠ACD　…⑥<br>$\overset{\frown}{BE}$に対する円周角は等しいから,<br>∠EDB＝∠ECG　…⑦<br>⑤，⑥，⑦より，∠ACD＝∠ECG　…⑧<br>①，⑧より，2 組の角がそれぞれ等しいから,<br>△DAC∽△GEC | 6 | 結論に到達しているか否かにかかわらず，証明の過程に留意して採点すること。<br>部分点を与える。 |
| | | 問2 | 48　度 | 3 | |

数-19-公-静岡-KS-01

**1**　**問1**　**(1)**　$-12+9\div3=-12+3=-9$

**(2)**　$(-5a)^2\times8b\div10ab=\dfrac{25a^2\times8b}{10ab}=20a$

**(3)**　$\dfrac{x+y}{3}-\dfrac{x-3y}{4}=\dfrac{4(x+y)-3(x-3y)}{12}=\dfrac{4x+4y-3x+9y}{12}=\dfrac{x+13y}{12}$

**(4)**　$\sqrt{6}(\sqrt{6}-7)-\sqrt{24}=(\sqrt{6})^2-\sqrt{6}\times7-\sqrt{2^2\times6}=6-7\sqrt{6}-2\sqrt{6}=6-9\sqrt{6}$

**問2**　$ab^2-81a=a(b^2-81)=a(b+9)(b-9)$　この式に $a=\dfrac{1}{7}$，$b=19$ を代入して，

$\dfrac{1}{7}\times(19+9)\times(19-9)=\dfrac{1}{7}\times28\times10=40$

**問3**　$(x+1)^2=3$　$x+1=\pm\sqrt{3}$　$x=-1\pm\sqrt{3}$

数-19-公-静岡-KS-02

**2**　**問1**　円は 3 点 A，B，C を通るから，中心 O は 3 点 A，B，C から等しい距離にある。2 点から等しい距離にある点は，その 2 点を両端とする線分の垂直二等分線上にあるから，線分 AB，BC，CA のうち 2 つを選び，それぞれの線分の垂直二等分線をかいて，その交点を O とすればよい。

**問2**　(全体の重さ)=(1m 当たりの重さ)×(長さ)　単位を kg にそろえることに注意する。

$1\text{g}=\dfrac{1}{1000}\text{kg}$ だから，$30\text{g}=\dfrac{30}{1000}\text{kg}=\dfrac{3}{100}\text{kg}$　よって，$y=\dfrac{3}{100}\times x$　$y=\dfrac{3}{100}x$

**問3**　同時に 2 個の玉を取り出すとき，取り出した 2 個の玉に書かれている数字の組み合わせは，

$\underline{\{10,\ 11\}}$，$\{10,\ 12\}$，$\underline{\{10,\ 13\}}$，$\underline{\{10,\ 14\}}$，$\{10,\ 15\}$，$\{11,\ 12\}$，$\underline{\{11,\ 13\}}$，$\underline{\{11,\ 14\}}$，$\{11,\ 15\}$，$\{12,\ 13\}$，$\{12,\ 14\}$，$\{12,\ 15\}$，$\underline{\{13,\ 14\}}$，$\{13,\ 15\}$，$\{14,\ 15\}$の 15 通り。

このうち，2 個とも 3 の倍数でないのは下線をつけた 6 通り。

よって，2 個とも 3 の倍数でない確率は$\dfrac{6}{15}=\dfrac{2}{5}$だから，少なくとも 1 個は 3 の倍数である確率は，

$1-\dfrac{2}{5}=\dfrac{3}{5}$

数-19-公-静岡-KS-03

**3**　**問1**　32 人のうち，0 回の 8 人以外の人だから，$32-8=24$(人)　$\dfrac{24}{32}=0.75$ より，75%

**問2**　**ア**　(範囲)=(最大値)−(最小値)だから，$5-0=5$(回)　よって，正しくない。

**イ**　(平均値)$=\dfrac{\text{(資料の値の合計)}}{\text{(資料の個数)}}$だから，$\dfrac{0\times8+1\times11+2\times7+3\times2+4\times3+5\times1}{32}=1.5$(回)

よって，正しい。

**ウ**　利用回数 1 回の人が 11 人でもっとも多いから，最頻値は 1 回。よって，正しくない。

**エ**　3 年 1 組の人数は 32 人で偶数だから，中央値は資料の値を大きさの順に並べたときの 16 番目と 17 番目の値の平均値になる。0 回の人が 8 人，1 回の人が 11 人で，$8+11=19$ だから，大きさの順に並べたときの 16 番目と 17 番目の値はどちらも 1 回。その平均値も 1 回だから，中央値は 1 回。よって，正しくない。

**オ**　0 回の人が 8 人いるから，最小値は 0 回。よって，正しい。

数-19-公-静岡-KS-04

**4** 学校から休憩所までの道のりを $x$km，休憩所から目的地までの道のりを $y$km として，道のりの関係に着目した式と，かかった時間の関係に着目した式をつくり，それらを連立方程式として解く。

学校から目的地までの道のりが 98km だから，$x+y=98$…①

学校から休憩所までは時速 60km で走り，20 分休憩した後，休憩所から目的地までは時速 40km で走って，出発してから目的地に到着するまで 2 時間 15 分かかったから，$\frac{x}{60}+\frac{20}{60}+\frac{y}{40}=2\frac{15}{60}$…②

②×120 より，$2x+40+3y=270$　整理して，$2x+3y=230$…②′

①×2−②′より，$-y=-34$　$y=34$　これを①に代入して，$x+34=98$　$x=64$　この解は問題に合う。

よって，学校から休憩所まで 64km，休憩所から目的地まで 34km

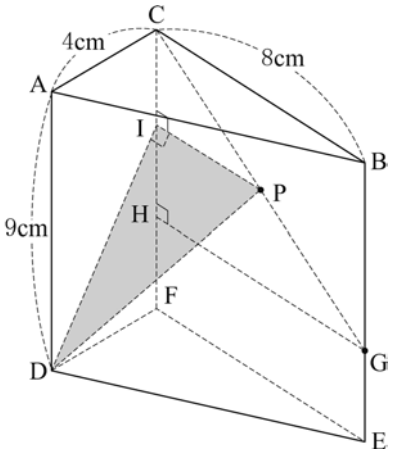
数-19-公-静岡-KS-05

**5** **問1** △PDF の底辺を DF とすると，高さは AD＝9cm で一定だから，面積は，$\frac{1}{2}\times4\times9=18(\text{cm}^2)$

**問2** 点 P が点 A を出発してから 3 秒後のとき，P は辺 AC 上にあって，AP＝3cm　四角形 PDFC を，辺 AD を軸として 1 回転させてできる立体は，長方形 ADFC を辺 AD を軸として 1 回転させてできる円柱から，△ADP を辺 AD を軸として 1 回転させてできる円錐を取り除いた形になる。

求める立体の体積は，$\pi\times4^2\times9-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times9=117\pi(\text{cm}^3)$

**問3** 点 P が点 A を出発してから 9 秒後のとき，P は線分 CG 上にある。AC＋CP＝9cm だから，CP＝9−4＝5(cm)




点 G から辺 CF に垂線 GH を引くと，△CHG は∠CHG＝90°の直角三角形で，CH＝BG＝6cm，GH＝BC＝8cm だから，三平方の定理より，$CG^2=CH^2+GH^2=6^2+8^2=100$

CG＞0 だから，$CG=\sqrt{100}=10(\text{cm})$

したがって，△CHG で，点 P は辺 CG の中点になる。

P から辺 CH に垂線 PI を引くと，PI//GH より，

$PI:GH=CP:CG=1:2$　$PI=\frac{1}{2}GH=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

同様に，$CI:CH=CP:CG=1:2$　$CI=\frac{1}{2}CH=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

また，PI は面 ADFC に垂直だから，△PID は∠PID＝90°の直角三角形になる。

よって，三平方の定理より，$PD^2=PI^2+DI^2=4^2+DI^2$…①

ここで，△DFI で三平方の定理より，

$DI^2=DF^2+IF^2=DF^2+(CF-CI)^2=4^2+(9-3)^2=52$

これを①に代入して，$PD^2=4^2+52=68$

PD＞0 だから，$PD=\sqrt{68}=2\sqrt{17}(\text{cm})$

数-19-公-静岡-KS-06

**6** **問1** $a>0$ で，$x$ の変域に 0 がふくまれているから，$x=0$ のとき $y$ の値は最小値 0 をとる。

また，$x=5$ のとき最大値をとり，$y=a\times5^2=25a$　よって，$0\leqq y\leqq25a$

**問2** 直線 BC は $y$ 軸に平行だから，点 C の $x$ 座標は 2　$y$ 座標は，$y=2^2=4$　よって，C(2，4)

点 C を通り，傾きが$\frac{5}{2}$である直線の式は $y=\frac{5}{2}x+b$ とおけるから，この式に $x=2$，$y=4$ を代入して，

$4=\frac{5}{2}\times2+b$　$b=-1$　よって，$y=\frac{5}{2}x-1$

**問３**　点 A の $y$ 座標は，$y=a\times(-3)^2=9a$　よって，A$(-3,\ 9a)$

点 B の $y$ 座標は，$y=a\times2^2=4a$　よって，B$(2,\ 4a)$

直線 AB の傾きは，$\dfrac{4a-9a}{2-(-3)}=-a$

$a>0$ だから，直線 AB の傾きは負。また，直線 DC は $x$ 軸に平行。よって，四角形 DAEC で，2 辺 DC，AE が平行になることはないから，この四角形が台形になるのは AD//EC のときとわかる。

**問２**より C$(2,\ 4)$で，点 D は $y$ 軸について点 C と対称だから，D$(-2,\ 4)$

直線 AD の傾きは，$\dfrac{4-9a}{-2-(-3)}=4-9a\cdots①$

また，直線 AB の式を $y=-ax+e$ とする。B$(2,\ 4a)$を通るから，$4a=-a\times2+e$　$e=6a$

よって，E$(0,\ 6a)$

直線 EC の傾きは，$\dfrac{4-6a}{2-0}=2-3a\cdots②$

平行な直線の傾きは等しいから，①，②より，$4-9a=2-3a$　$-6a=-2$　$a=\dfrac{1}{3}$

数-19-公-静岡-KS-07

## 7

**問１**　△DAC と△GEC の辺の長さの関係について何も記されていないので，相似条件は「2 組の角がそれぞれ等しい」を用いることが予想される。同じ弧に対する円周角は等しいことなどを利用し，等しい 2 組の角を見つける。

**問２**　円周角の大きさは同じ弧に対する中心角の半分で，中心角は弧の長さに比例するから，円周角も弧の長さに比例する。∠ABD，∠DBC はそれぞれ$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$，$\overset{\frown}{\mathrm{DC}}$に対する円周角だから，$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}:\overset{\frown}{\mathrm{DC}}=3:2$ のとき，$\angle\mathrm{ABD}=3a°$，$\angle\mathrm{DBC}=2a°$とおける。また，**問１**より，$\angle\mathrm{EDB}=\angle\mathrm{ABD}=3a°$

△BGD で，内角と外角の性質より，$\angle\mathrm{BGE}=\angle\mathrm{DBG}+\angle\mathrm{GDB}$

よって，$2a+3a=70$　$5a=70$　$a=14$　したがって，$\angle\mathrm{ABD}=3\times14°=42°$

また，△DFC で，内角と外角の性質より，$\angle\mathrm{FDC}=\angle\mathrm{AFD}-\angle\mathrm{FCD}$

仮定より$\angle\mathrm{AFD}=90°$で，**問１**より$\angle\mathrm{FCD}=\angle\mathrm{ABD}=42°$だから，$\angle\mathrm{EDC}=90°-42°=48°$