# R５　島根県　公立　数学　問題

数-23-公-島根-問-01

**1**　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

**問１**　$2+12\div(-3)$　を計算しなさい。

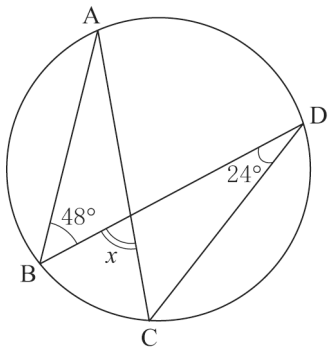
**問２**　$\sqrt{20}+\dfrac{10}{\sqrt{5}}$　を計算しなさい。

**問３**　方程式　$x^2+x-4=0$　を解きなさい。

**問４**　１本 $a$ 円の鉛筆５本と，１本 $b$ 円のボールペン３本の代金の合計は，1000 円より高い。この数量の関係を不等式で表しなさい。

**問５**　**図１**のように，円周上に４点 A，B，C，D をとる。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

**図１**




**問６**　２点 A(1，2)，B(3，5) の間の距離を求めなさい。

**問7**　次の**ア**～**エ**のうち，$y$ が $x$ に反比例するものを**1つ**選び，記号で答えなさい。

**ア**　半径が $x$ cm である円の周の長さ $y$ cm
**イ**　半径が $x$ cm である円の面積 $y$ cm$^2$
**ウ**　周の長さが 20 cm である長方形の縦の長さ $x$ cm と横の長さ $y$ cm
**エ**　面積が 20 cm$^2$ である長方形の縦の長さ $x$ cm と横の長さ $y$ cm

**問8**　みなみさんの通う中学校では冬休みが 20 日あり，数学の宿題が 70 問出題されている。みなみさんは 1 日あたり 3 問か 5 問を毎日解いて，20 日目にちょうど宿題が終わる計画を立てた。3 問解く日と 5 問解く日はそれぞれ何日か，求めなさい。

**問9**　**図2**は，ある月のカレンダーである。カレンダーの 8 日から 24 日のうち，月曜日から金曜日までの数から 1 つを選び◯で囲む。◯で囲んだ数を $n$ とし，$n$ の真上の数を $a$，真下の数を $b$，左横の数を $c$，右横の数を $d$ とする。例えば，**図2**のように 14 を◯で囲むと，$n=14$，$a=7$，$b=21$，$c=13$，$d=15$ となる。下の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

**図2**

| 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | (14) | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |

**(1)** $a$ を $n$ を使って表しなさい。

**(2)** $a$，$b$，$c$，$d$ をそれぞれ $n$ を使って表し，$bc-ad$ を計算すると，$bc-ad$ はどのような数になるか。次の**ア**～**エ**から，最も適当なものを**1つ**選び，記号で答えなさい。

**ア**　12 の倍数　　**イ**　奇数　　**ウ**　24 の倍数　　**エ**　負の数

数-23-公-島根-問-02

**2** 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

**問１**　赤球 3 個と白球 1 個がはいっている袋から球を取り出すとき，次の**(1)**～**(3)**に答えなさい。ただし，**(1)**～**(3)**のそれぞれについて，どの球が取り出されることも同様に確からしいものとする。

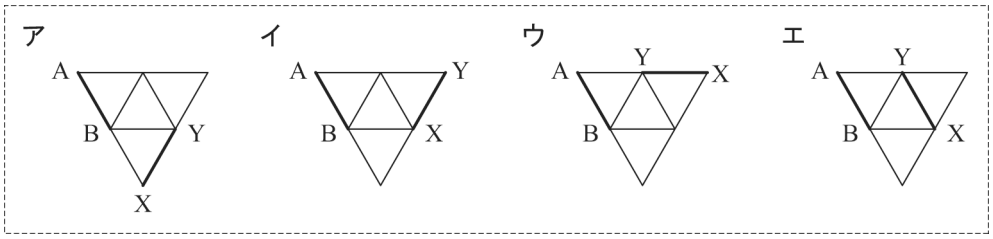
**(1)** 袋から球を 1 個取り出すとき，赤球が出る確率を求めなさい。

**(2)** 袋から球を 1 個ずつ 2 回続けて取り出すとき，2 個とも赤球が出る確率を求めなさい。

**(3)** 袋から球を 1 個取り出して色を調べ，それを袋にもどしてから，また，球を 1 個取り出す。このとき，2 個とも赤球が出る確率を求めなさい。

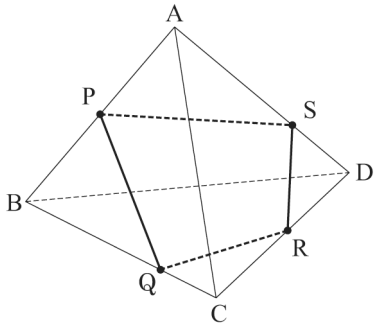
**問２**　あみさんとけいすけさんは，正四面体について話し合っている。次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

**(1)** あみさんは正四面体の展開図を考えた。次の**ア**～**エ**の展開図を組み立てて正四面体をつくるとき，辺 AB と辺 XY がねじれの位置になる展開図はどれか，**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。



**(2)** **図１**のような，正四面体 ABCD がある。ひもを辺 AB の中点 P から，正四面体の辺 BC，CD，DA を順に通るように点 P まで 1 周させる。ひもが辺 BC，CD，DA 上を通る点をそれぞれ点 Q，R，S とする。2 人は，ひもの長さが最小となる場合について考えている。下の**会話文**の **( Ⅰ )** に適する言葉を入れ，**( Ⅱ )** にあてはまる言葉をあとの選択肢**ア**～**ウ**から **1 つ**選び，記号で答えなさい。

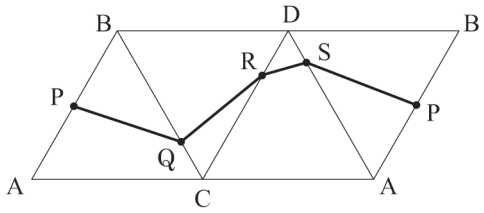
**図１**




**会話文**

けいすけ　正四面体の展開図は，**(1)**であみさんが考えたもの以外にも，**図２**のように平行四辺形になるものもあるね。

**図２**

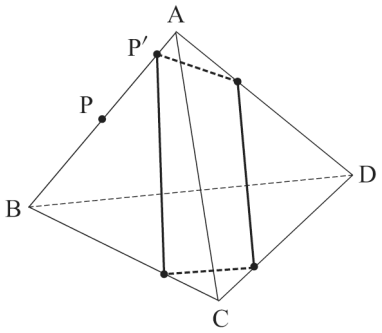



あみ　ひもの長さ（PQ＋QR＋RS＋SP）が最小となるときを**図２**の展開図で考えると，点 P，Q，R，S が **( Ⅰ )** ときだね。

けいすけ　**図３**のように，辺 AB 上で点 P 以外の点 P′から，同じように正四面体の辺 BC，CD，DA を順に通るようにひもを点 P′まで 1 周させたときは，最小となるひもの長さはどうなるかな。

あみ　点 P′から 1 周させたときの最小となるひもの長さは，点 P から 1 周させたときの最小となるひもの長さと比べると **( Ⅱ )** よ。

**図３**



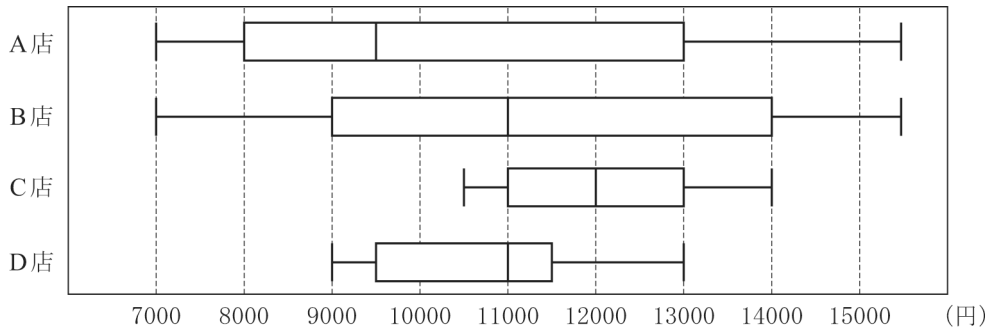

**( Ⅱ )** **の選択肢**

**ア**　短くなる　　**イ**　同じになる　　**ウ**　長くなる

**3** 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

**問１**　かいとさんは，自転車を 10000 円以下で購入したいと考えている。**図１**は A 店，B 店，C 店，D 店の自転車価格の分布のようすを箱ひげ図に表したものである。ただし，どの店にも自転車は 50 台あるとする。下の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

**図１**




**(1)** 次の①，②に答えなさい。

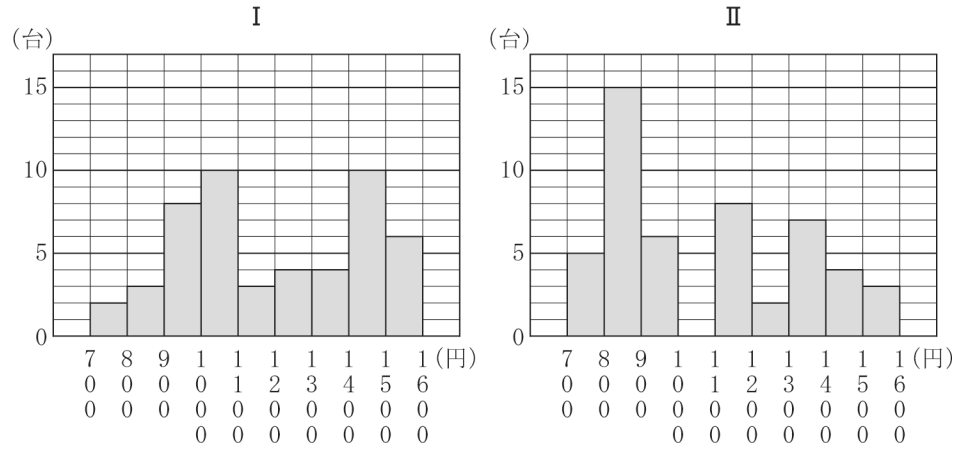
①　A 店の第 1 四分位数を求めなさい。

②　**図１**の箱ひげ図から読みとれることとして**正しいと判断できるもの**を，次の**ア**～**エ**から **2 つ**選び，記号で答えなさい。

**ア**　A 店にある 8000 円以上 13000 円以下の自転車の台数は 20 台である。
**イ**　B 店には 9000 円の自転車がかならずある。
**ウ**　C 店には 10000 円以下の自転車はない。
**エ**　D 店の自転車価格の平均値は 11000 円である。

**(2)** かいとさんは，A 店，B 店の自転車価格を**図１**の箱ひげ図と，2 店のヒストグラムで比べることにした。**図２**の **I** ，**II** は A 店，B 店どちらかの自転車価格をヒストグラムに表したものである。あとの①，②に答えなさい。

**図２**




① **図２**の **I** について，9000 円以上 10000 円未満の階級の相対度数を求めなさい。

② **図２**の **I** ，**II** のうち，9000 円以上 10000 円未満の自転車が多くある店のヒストグラムはどちらか。また，A 店のヒストグラムはどちらか。その組み合わせとして正しいものを，次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

| | **ア** | **イ** | **ウ** | **エ** |
|---|---|---|---|---|
| 9000 円以上 10000 円未満の自転車が多くある店のヒストグラム | **I** | **I** | **II** | **II** |
| A 店のヒストグラム | **I** | **II** | **I** | **II** |

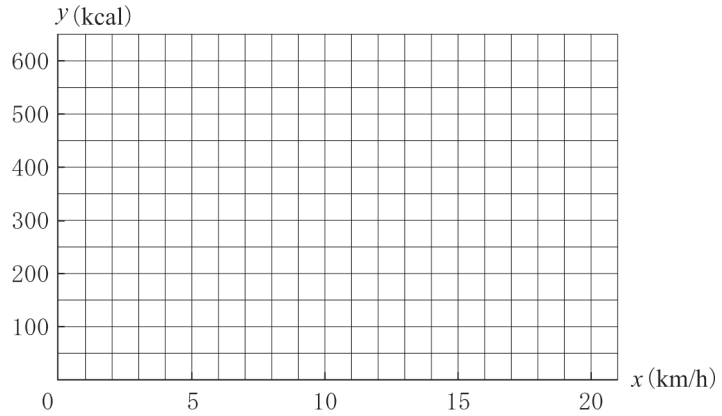
**問２**　かいとさんは，自転車をこいだときの自転車の速さと，その速さで１時間こいだときに消費するエネルギーについて考えた。**表**は，かいとさんのこぐ自転車の速さと１時間に消費するエネルギーをまとめたものである。自転車の速さを $x$ km/h，１時間に消費するエネルギーを $y$ kcal とし，$0 \leqq x \leqq 40$ のとき $y$ を $x$ の一次関数とみなして考える。ただし，人は動かなくてもエネルギーを消費するため，0 km/h でも消費するエネルギーは 0 kcal にはならない。下の**(1)**～**(3)**に答えなさい。

**表**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 自転車の速さ | $x$ (km/h) | 0 | … | 5 | … | 20 | … | 40 |
| １時間に消費するエネルギー | $y$ (kcal) | | … | 200 | … | 500 | … | |

**(1)** $x$ と $y$ の関係を表すグラフを**図３**にかき入れなさい。

**図３**



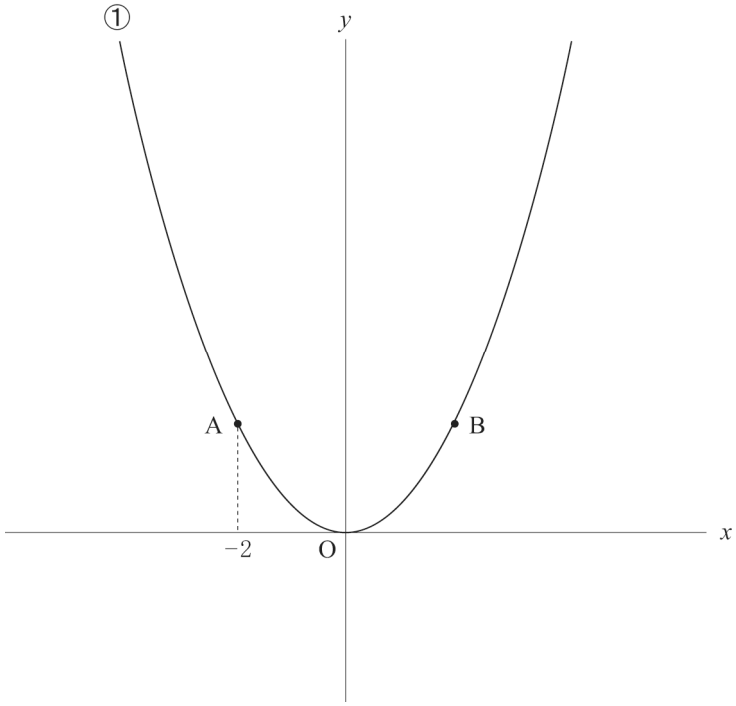

**(2)** $y$ を $x$ の式で表しなさい。ただし，変域は求めなくてよい。

**(3)** かいとさんが食べたお弁当のエネルギーは 740 kcal だった。かいとさんが，自転車をちょうど１時間こいで，このエネルギーをすべて消費するためには，自転車の速さを何 km/h にすればよいか，求めなさい。

数-23-公-島根-問-04

**4** **図1**のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ … ① のグラフ上に，2点A，Bを $y$ 軸について対称となるようにとる。点Aの $x$ 座標が$-2$のとき，下の**問1**～**問3**に答えなさい。

**図1**




**問1**　線分ABの長さを求めなさい。

**問2**　関数①について，次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

**(1)** 次の**ア**～**ウ**のうち，変化の割合が最も大きいものを**1つ**選び，記号で答えなさい。

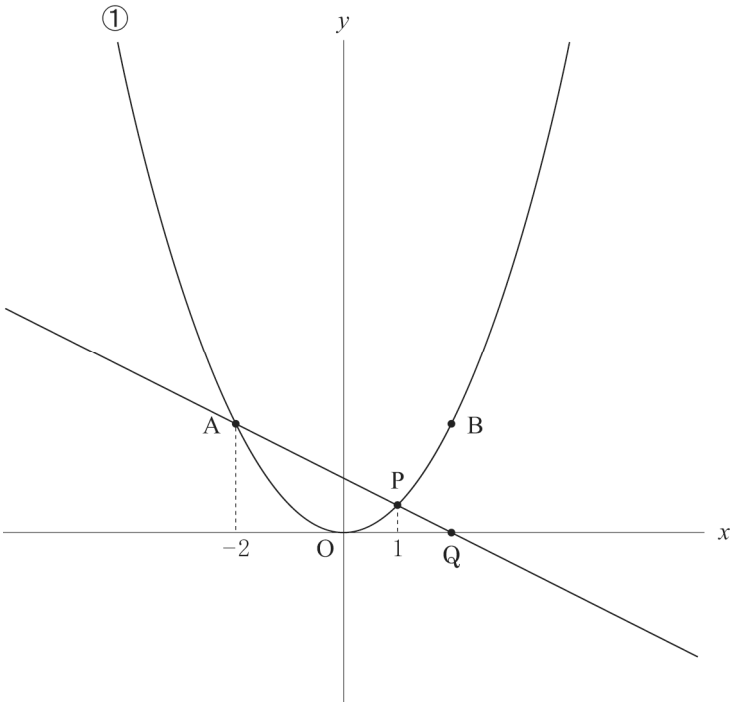
**ア**　$x$ の値が0から2まで増加するとき
**イ**　$x$ の値が2から4まで増加するとき
**ウ**　$x$ の値が4から6まで増加するとき

**(2)** $x$ の変域が$-3 \leqq x \leqq 2$のときの $y$ の変域を求めなさい。

**問３**　**図１**において，関数①のグラフ上に点Pをとり，直線APが$x$軸と交わる点をQとする。ただし，点Pは2点A，Bとは異なる点とする。次の**(1)**～**(3)**に答えなさい。

**(1)** **図２**のように，点Pの$x$座標が1であるとき，△APBの面積を求めなさい。

**図２**




**(2)** 点Pの$x$座標が4であるとき，次の**( i )**，**( ii )**に答えなさい。

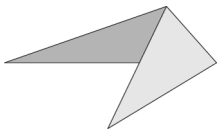
**( i )**　直線APの傾きを求めなさい。

**( ii )**　点Qの座標を求めなさい。

**(3)** 点Pの$x$座標を$p$とする。$p$が正の数であるとき，△APBの面積が△AQBの面積の$\frac{1}{2}$倍となる$p$の値を**すべて**求めなさい。

数-23-公-島根-問-05

**5** **図1**のような△ABC の紙があり，**図2**のように辺 AB 上の点と点 C を結んだ線分を折り目として△ABC を折る。点 A について，折る前の点を A，折って移った点を A′とするとき，下の**問1**～**問3**に答えなさい。



紙を折ったようす

**図1**

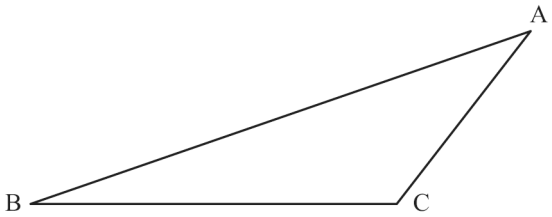
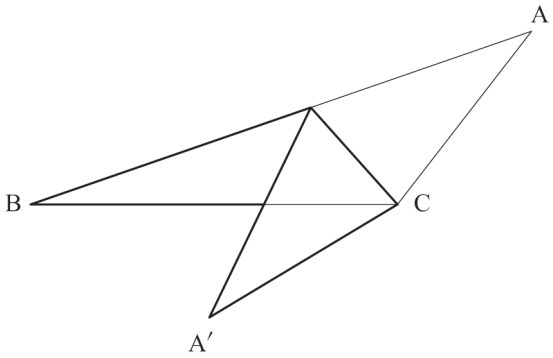
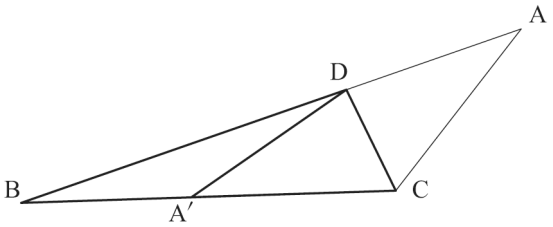



**図2**




**問1**　**図3**のように，辺 AC が辺 BC に重なるように△ABC を折る。折り目となる線分を CD とするとき，下の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

**図3**

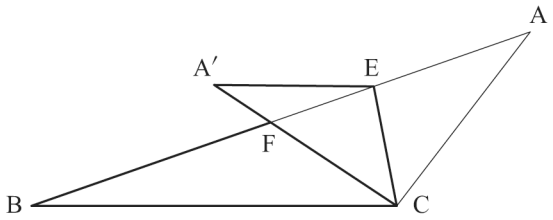



**(1)** △ACD と合同な三角形を答えなさい。

**(2)** **図1**に，折り目となる線分 CD を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

**問2**　**図4**のように，辺 AB 上に点 E をとり，線分 CE を折り目として△AEC を折り返すと，A′E // BC となった。線分 A′C と線分 BE との交点を F とするとき，下の**(1)**～**(3)**に答えなさい。

**図4**



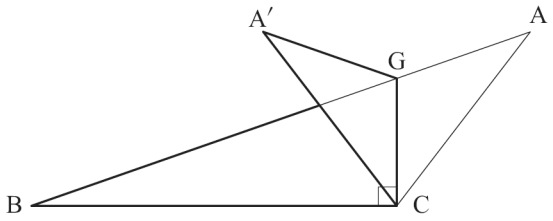

**(1)** △A′FE∽△CFB であることを証明しなさい。

**(2)** ∠CAE＝∠$a$，∠ACE＝∠$b$ とするとき，∠$a$＋∠$b$ で表される角を**2つ**答えなさい。

**(3)** AB＝7，BC＝5 であるとき，線分 EF の長さを求めなさい。

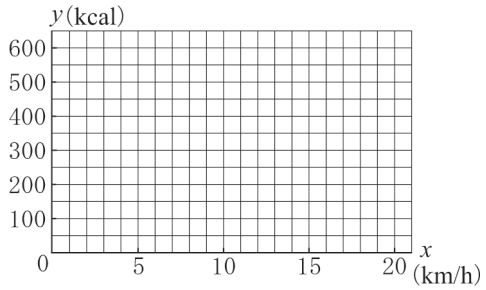
**問3**　**図5**のように，点 C を通り辺 BC に垂直な直線と辺 AB との交点を G とする。線分 CG を折り目として△AGC を折り返す。BC＝5，CA＝3，∠A′CB＝60 °であるとき，線分 CG の長さを求めなさい。

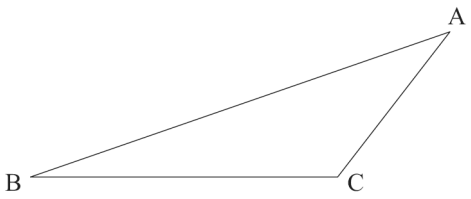
**図5**



# R５　島根県　公立　数学　解答用紙

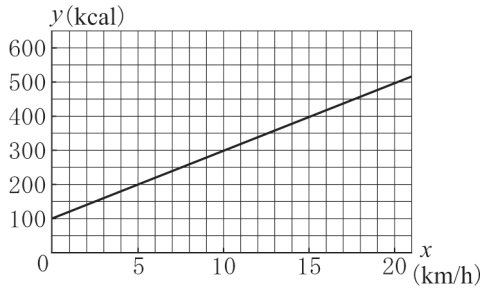
| | 問題番号 | | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-23-公-島根-KY-01 | 1 | 問1 | | | | | |
| | | 問2 | | | | | |
| | | 問3 | | | $x=$ | | |
| | | 問4 | | | | | |
| | | 問5 | | | $\angle x=$　　° | | |
| | | 問6 | | | | | |
| | | 問7 | | | | | |
| | | 問8 | | | 3問解く日　　日<br>5問解く日　　日 | | |
| | | 問9 | (1) | | $a=$ | | |
| | | | (2) | | | | |
| 数-23-公-島根-KY-02 | 2 | 問1 | (1) | | | | |
| | | | (2) | | | | |
| | | | (3) | | | | |
| | | 問2 | (1) | | | | |
| | | | (2) | (Ⅰ) | | | |
| | | | | (Ⅱ) | | | |

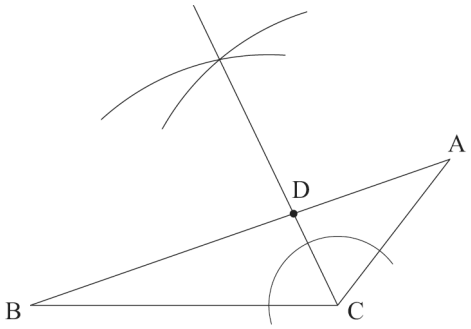
| | 問題番号 | | 解　　答 | | | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-23-公-島根-KY-03 | 3 | 問1 | (1) | ① | 円 | | |
| | | | | ② | | | |
| | | | (2) | ① | | | |
| | | | | ② | | | |
| | | 問2 | (1) | 図3<br><br> | | | |
| | | | (2) | $y=$ | | | |
| | | | (3) | km/h | | | |
| 数-23-公-島根-KY-04 | 4 | 問1 | | | | | |
| | | 問2 | (1) | | | | |
| | | | (2) | | | | |
| | | 問3 | (1) | | | | |
| | | | (2) | (i) | | | |
| | | | | (ii) | Q( , ) | | |
| | | | (3) | | | | |

| | 問題番号 | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-23-公-島根-N-05 | 5 | 問1 | (1) | △ | | |
| | | | (2) | 〔作図〕<br>**図1**<br><br> | | |
| | | 問2 | (1) | 〔証明〕△A´FE と△CFB において<br>△A´FE∽△CFB | | |
| | | | (2) | ∠<br>∠ | | |
| | | | (3) | | | |
| | | 問3 | | | | |

# Ｒ５　島根県　公立　数学　解答

| | 問題番号 | | | 解答 | 配点 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-23-公-島根-K-01 | 1 | 問1 | | $-2$ | 1 | |
| | | 問2 | | $4\sqrt{5}$ | 1 | |
| | | 問3 | | $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{17}}{2}$ | 1 | |
| | | 問4 | | $5a+3b>1000$ | 1 | |
| | | 問5 | | $\angle x=72^\circ$ | 1 | |
| | | 問6 | | $\sqrt{13}$ | 1 | |
| | | 問7 | | エ | 1 | |
| | | 問8 | | 3問解く日　15　日 | 1 | |
| | | | | 5問解く日　5　日 | 1 | |
| | | 問9 | (1) | $a=n-7$ | 1 | |
| | | | (2) | ア | 1 | |
| 数-23-公-島根-K-02 | 2 | 問1 | (1) | $\dfrac{3}{4}$ | 1 | |
| | | | (2) | $\dfrac{1}{2}$ | 2 | |
| | | | (3) | $\dfrac{9}{16}$ | 2 | |
| | | 問2 | (1) | エ | 1 | |
| | | | (2) (Ⅰ) | 1つの直線上に並んでいる | 2 | 表現が異なっていても正解答と同意であればよい。 |
| | | | (2) (Ⅱ) | イ | 1 | |

| | 問題番号 | | 解答 | | | 配点 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-23-公-島根-K-03 | 3 | 問1 | (1) | ① | 8000　円 | 1 | |
| | | | | ② | **イ** | 1 | |
| | | | | | **ウ** | 1 | |
| | | | (2) | ① | 0.16 | 1 | |
| | | | | ② | **イ** | 1 | |
| | | 問2 | (1) | **図3**   | | 1 | |
| | | | (2) | $y=20x+100$ | | 1 | |
| | | | (3) | 32　km/h | | 2 | |
| 数-23-公-島根-K-04 | 4 | 問1 | 4 | | | 1 | |
| | | 問2 | (1) | **ウ** | | 1 | |
| | | | (2) | $0 \leqq y \leqq \frac{9}{2}$ | | 1 | |
| | | 問3 | (1) | 3 | | 2 | |
| | | | (2) | (i) | 1 | 1 | |
| | | | | (ii) | Q(−4, 0) | 2 | |
| | | | (3) | $\sqrt{2}$, $\sqrt{6}$ | | 2 | |

| | 問題番号 | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-23-公-島根-K-05 | 5 | 問1 | (1) | △A′CD | 1 | |
| | | | (2) | 〔作図〕<br>**図1**<br><br> | 2 | |
| | | 問2 | (1) | 〔証明〕<br>△A′FE と△CFB において<br>対頂角は等しいので<br>∠A′FE＝∠CFB … ①<br>A′E // BC より錯角は等しいので<br>∠A′EF＝∠CBF … ②<br>よって，①，②より 2 組の角がそれぞれ等しいので，<br>△A′FE∽△CFB | 2 | 表現が異なっていても正解答と同意であればよい。 |
| | | | (2) | ∠CEB | 1 | |
| | | | | ∠BCE | 1 | |
| | | | (3) | $\frac{10}{7}$ | 2 | |
| | | 問3 | | $\frac{15\sqrt{3}}{13}$ | 2 | |

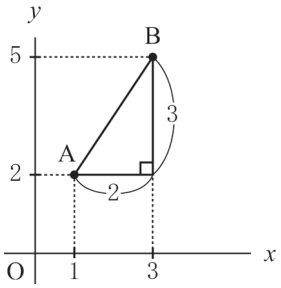
数-23-公-島根-KS-01

**1**　【小問集合】

**問５**　線分 AC と線分 BD の交点を E とする。$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角より，∠BAC＝∠BDC＝24°
△ABE の内角と外角の関係より，$\angle x=24°+48°=72°$

**問６**　**図１**のように，線分 AB を斜辺にもつ直角三角形を考えると，三平方の定理より，$AB^2=(3-1)^2+(5-2)^2=2^2+3^2=13$
$AB>0$ より，$AB=\sqrt{13}$

**図１**




**問７**　**ア**　$y=2\pi x$　　**イ**　$y=\pi x^2$　　**ウ**　$2(x+y)=20$ より，$y=-x+10$　　**エ**　$xy=20$ より，$y=\dfrac{20}{x}$
よって，$y$ が $x$ に反比例するものは，**エ**である。

**ポイント》**関数の式と定数のまとめ
- $y$ は $x$ に比例する　→　式は $y=ax$，定数 $a$ を「比例定数」という。
- $y$ は $x$ に反比例する　→　式は $y=\dfrac{a}{x}$，定数 $a$ を「比例定数」という。
- $y$ は $x$ の１次関数である　→　式は $y=ax+b$，定数 $a$ は「変化の割合」でグラフの「傾き」を，定数 $b$ はグラフの「切片」を，それぞれ表す。
- $y$ は $x$ の２乗に比例する　→　式は $y=ax^2$，定数 $a$ を「比例定数」という。

**問８**　３問解く日数を $x$ 日とすると，５問解く日数は $(20-x)$日と表される。20 日間で解く問題数から，
$3x+5(20-x)=70$　　これを解くと，$x=15$　　これは問題に適している。よって，3 問解く日は 15 日，5 問解く日は，$20-x=20-15=5$(日)である。

**問９**　**(1)**　$n$ の真上の数は，7 日前の日付だから，$a=n-7$

**(2)**　**(1)**と同様にして，$b=n+7$，$c=n-1$，$d=n+1$ と表されるから，
$bc-ad=(n+7)(n-1)-(n-7)(n+1)=12n$ より，$n$ は整数だから，$bc-ad$ の値はつねに 12 の倍数である。よって，**ア**。

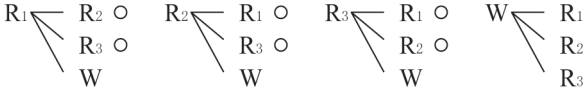
数-23-公-島根-KS-02

**2**　【確率，空間図形】

**問１**　３個の赤球を $R_1$，$R_2$，$R_3$，１個の白球を W と表す。

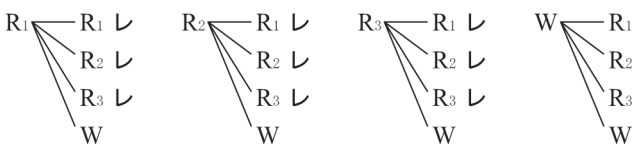
**(2)**　１回目に取り出した球を２回目に取り出すことができないことに注意して，取り出す球の組み合わせを樹形図で数え上げると，**図１**のようになる。すべての球の取り出し方 12 通りのうち，2 個とも赤球であるのは○印の６通りだから，求める確率は，$\dfrac{6}{12}=\dfrac{1}{2}$

**図１**




**(3)**　**(2)**とは異なり，１回目に取り出した球を２回目でも取り出すことができることに注意して，取り出す球の組み合わせを樹形図で数え上げると，**図２**のようになる。すべての球の取り出し方 16 通りのうち，2 個とも赤球であるのは**レ**印の９通りだから，求める確率は，$\dfrac{9}{16}$

**図２**



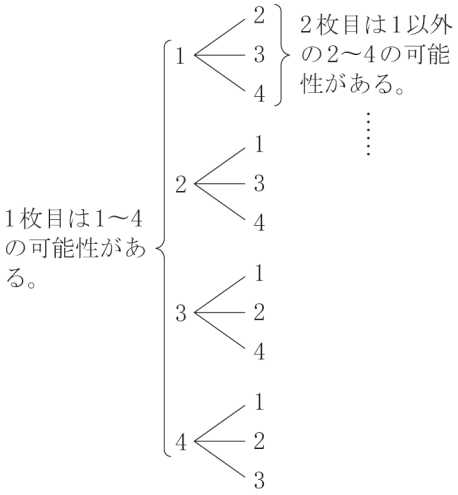
**ポイント**》確率の求め方

① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

② 問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

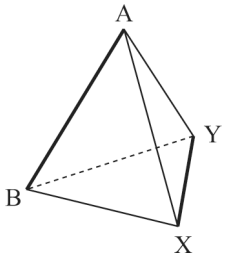
③ さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④ 樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4 枚のカード 1，2，3，4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



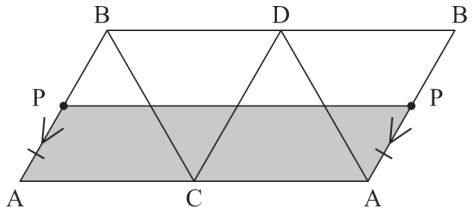

**問2** **(1)** 展開図を組み立てたとき，**ア**，**ウ**では 2 点 A，X が，**イ**では 2 点 A，Y が，それぞれ重なる。よって，**ア**，**イ**，**ウ**では辺 AB と辺 XY は交わるので，ねじれの位置にある辺ではない。なお，**エ**を組み立てたときの見取図は**図3**のとおり。

**図3**




**(2)** **(II)** **図4**の色を付けた四角形は，1 組の辺が平行で，その長さが等しいから，平行四辺形である。よって，平行四辺形の対辺は等しいから，ひもの長さは線分 AC の長さの 2 倍になる。これは，点 P 以外の点 P′であっても同様である。よって，**イ** 同じになる。

**図4**




数-23-公-島根-KS-03

**3** 【資料の活用，関数の利用】

**問1**

**(1)** ② **ア** A 店のデータを小さい方から順に並べたとき，第 1 四分位数は 13 番目の価格で 8000 円，第 3 四分位数は 38 番目の価格で 13000 円である。よって，8000 円以上 13000 円以下の自転車の台数は，少なくとも 38－13＋1＝26(台)である。よって，正しくない。

**イ** B 店のデータを小さい方から順に並べたとき，第 1 四分位数は 13 番目の価格だから，9000 円の自転車はかならずある。よって，正しいと判断できる。

**ウ** C 点の最小値が 10000 円より大きいから，C 店には 10000 円以下の自転車はない。よって，正しいと判断できる。

**エ**　箱ひげ図からは平均値は読み取れないので，必ずしも正しいとはいえない。

**(2)** ①　8÷50＝0.16

②　9000 円以上 10000 円未満の階級の度数を調べると，**Ⅰ**では 8 台，**Ⅱ**では 6 台だから，9000 円以上 10000 円未満の自転車が多くある店のヒストグラムは**Ⅰ**である。また，A 店のデータを小さい方から順に並べたとき，第 1 四分位数は 13 番目の価格で 8000 円だから，A 店のヒストグラムは**Ⅱ**である。

**ポイント》**相対度数の求め方

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体(度数の合計)と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

$$\text{相対度数}=\frac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$$

である。分数ではなく，小数で表すことが多い。

**ポイント》**四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

①　四分位数…**(1)**第 2 四分位数(中央値)，**(2)**第 1 四分位数，**(3)**第 3 四分位数，の 3 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

**(1)**第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

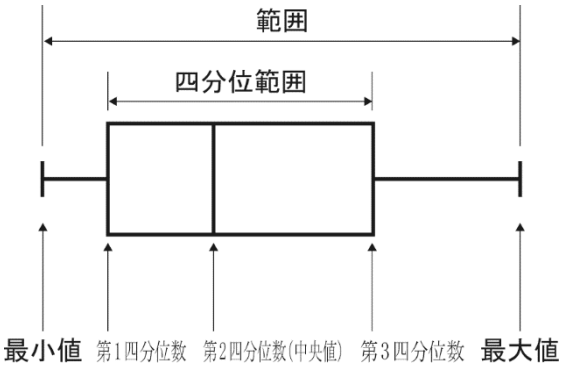
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

**(2)**第 1 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

**(3)**第 3 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

②　四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③　箱ひげ図…下の図のように，最小値，第 1 四分位数，第 2 四分位数(中央値)，第 3 四分位数，最大値を 1 つの図にまとめたもの




**問2**　**(1)** **表**より，2 点(5，200)，(20，500)を通る直線をかけばよい。

**(2)** **(1)**より，直線の傾きは $\frac{100}{5}=20$，切片は 100 とわかるから，$y=20x+100$

**(3)** **(2)**で求めた式に $y=740$ を代入すると，$740=20x+100$ より，$x=32$(km/h)

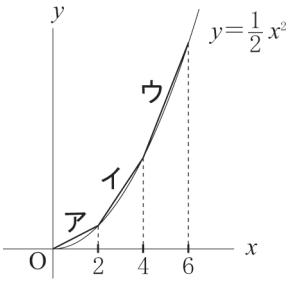
**数-23-公-島根-KS-04**

**4**　【関数のグラフと図形】

**問1**　2 点 A，B は $y$ 軸について対称な点だから，点 B の $x$ 座標は 2 である。よって，AB＝2−(−2)＝4

**問2**　**(1)** **図1**のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフは，$x>0$ の範囲において，$x$ の値が大きくなるほど $y$ の値の増え方が大きくなるので，変化の割合が最も大きいのは**ウ**である。

**図1**



**ポイント》**変化の割合

変化の割合とは，$x$ の値が増加したときに，$y$ の値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。

[定義] 変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができる。

また，グラフの形状によって，注意点が異なる。

・直線のグラフ(比例 $y=ax$，一次関数 $y=ax+b$)

→変化の割合は一定で，定数 $a$ の値に等しい。

・曲線のグラフ(反比例 $y=\dfrac{a}{x}$，関数 $y=ax^2$)

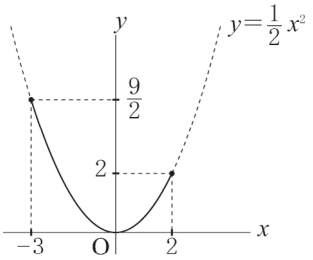
→変化の割合は区間により変化するため，[定義]を利用して計算する必要がある。

※なお，関数 $y=ax^2$ において，$x$ の値が $p$ から $q$ まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$で求められる。

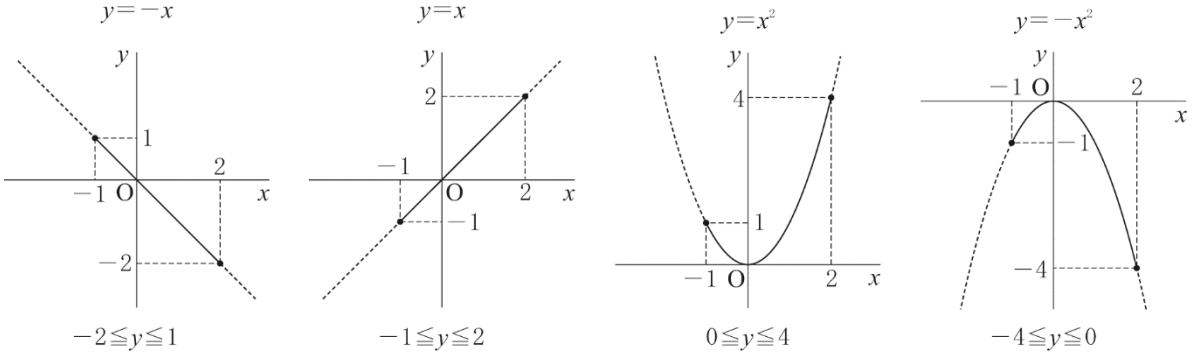
**(2)** 関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ について，$x=-3$ のとき，$y=\dfrac{1}{2}\times(-3)^2=\dfrac{9}{2}$，

$x=2$ のとき，$y=\dfrac{1}{2}\times2^2=2$ であることに注意すると，$x$ の変域が $-3\leqq x\leqq2$ のときのグラフは**図２**のようになる。よって，このときの $y$ の変域は，$0\leqq y\leqq\dfrac{9}{2}$

**図２**




**ポイント》**変域の問題はグラフで考えよう！




特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

**問３** **(1)** 点 P は $x$ 座標が 1 で，関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあるから，$y=\dfrac{1}{2}\times1^2=\dfrac{1}{2}$　よって，$\mathrm{P}\left(1,\ \dfrac{1}{2}\right)$

△APB の底辺を AB とすると，高さは 2 点 A，P の $y$ 座標の差だから，$2-\dfrac{1}{2}=\dfrac{3}{2}$

よって，△APB$=$AB$\times$(高さ)$\times\dfrac{1}{2}=4\times\dfrac{3}{2}\times\dfrac{1}{2}=3$

**(2)** **( i )**　点 P は $x$ 座標が 4 で，関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあるから，$y=\dfrac{1}{2}\times4^2=8$　よって，P(4，8)

したがって，直線 AP の傾きは，$\dfrac{8-2}{4-(-2)}=1$

**(ii)** **( i )**より，直線 AP の式は，$y=x+b$ と表される。点 A(−2，2)を通るから，$2=-2+b$ より，$b=4$

よって，直線 AP の式は，$y=x+4$　　点 Q は $y$ 座標が 0 で，直線 $y=x+4$ 上にあるから，$0=x+4$ より，$x=-4$　　したがって，Q(−4，0)

**(3)** △APB の面積が△AQB の面積の $\dfrac{1}{2}$ 倍となるのは，2 つの三角形の底辺をともに AB として，△APB の高さが△AQB の高さの $\dfrac{1}{2}$ 倍となるときである。△AQB の高さは 2 点 A，Q の $y$ 座標の差だから 2

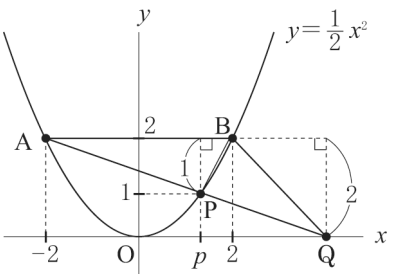
なので，△APB の高さは $2\times\frac{1}{2}=1$　…☆である。

点 P の $x$ 座標が点 B の $x$ 座標より小さいとき，すなわち，$0<p<2$ のとき，4 点 A，B，P，Q の位置関係は**図 3** のようになる。☆より，(点 P の $y$ 座標)＝(点 A の $y$ 座標)−1＝1 だから，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ に $(x,\ y)=(p,\ 1)$ を代入すると，

$1=\frac{1}{2}p^2$　　$p^2=2$

$0<p<2$ より，$p=\sqrt{2}$

**図 3**




点 P の $x$ 座標が点 B の $x$ 座標より大きいとき，すなわち，$p>2$ のとき，4 点 A，B，P，Q の位置関係は**図 4** のようになる。

☆より，

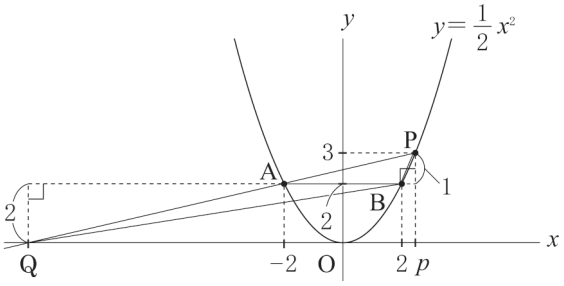
(点 P の $y$ 座標)＝(点 A の $y$ 座標)＋1＝3 だから，

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ に $(x,\ y)=(p,\ 3)$ を代入すると，

$3=\frac{1}{2}p^2$　　$p^2=6$　　$p>2$ より，$p=\sqrt{6}$

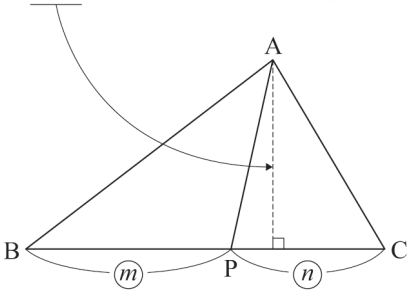
したがって，$p=\sqrt{2}$，$\sqrt{6}$

**図 4**



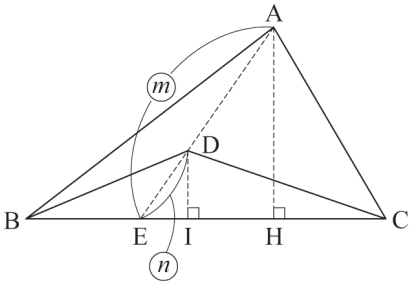

**ポイント》**面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比




△ABP：△ACP＝BP：PC＝$m$：$n$

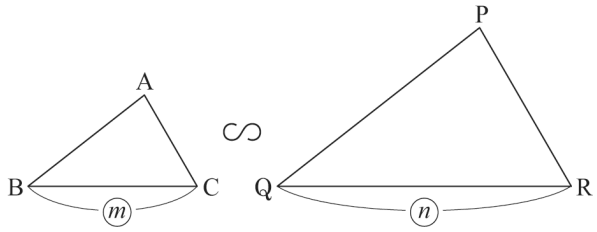
② 底辺が共通→高さの比＝面積比




△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE

△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝$m$：$n$

③　相似→相似比の２乗




△ABC∽△PQRで，相似比が$m$：$n$のとき，
△ABC：△PQR＝$m^2$：$n^2$

**数-23-公-島根-KS-05**

**5**　【平面図形】

**問１**　**(2)** ∠ACD＝∠A′CD となればよいから，∠ACB の二等分線を作図する。

**問２**　**(2)** △AEC の内角と外角の関係より，

∠CEB＝∠CAE＋∠ACE＝∠$a$＋∠$b$

∠CAE＝∠CA′E＝∠$a$　…①，∠ACE＝∠A′CE＝∠$b$

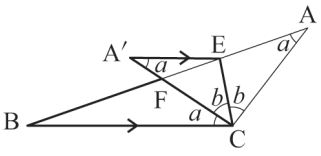
A′E // BC より，錯角は等しいから，∠CA′E＝∠BCA′　…②

①，②より，∠BCA′＝∠CAE＝∠$a$ だから，

∠BCE＝∠BCA′＋∠A′CE＝∠$a$＋∠$b$

よって，∠$a$＋∠$b$ で表される角は，∠CEB，∠BCE

**図１**



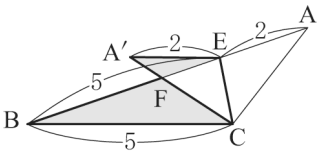

**(3)** **(2)**より，∠CEB＝∠BCE だから，2 つの角が等しいので，△BCE は BC＝BE＝5 の二等辺三角形である。

よって，AE＝AB－BE＝7－5＝2 であり，A′E＝AE＝2

**図２**のように，A′E // BC より，△A′FE と△CFB で平行線と線分の比から，

EF：FB＝A′E：BC＝2：5　　EF＝$\frac{2}{7}$BE＝$\frac{2}{7}\times5=\frac{10}{7}$

**図２**




**問３**　2 点 A，A′を結び，線分 CG の延長と線分 A′A との交点を H とする。△CAA′は CA＝CA′＝3 の二等辺三角形であり，∠A′CA＝∠A′CB＝60°だから，△CAA′は正三角形である。よって，

A′A＝CA＝3

また，∠ACG＝∠A′CG より，二等辺三角形 CAA′の頂角 A′CA の二等分線 CH は，底辺 A′A を垂直に 2 等分するから，HA＝$\frac{3}{2}$，∠CHA＝90°

よって，△AHC は 30°，60°，90°の大きさの内角をもつ直角三角形だから，HA：HC＝1：$\sqrt{3}$ より，

HC＝$\sqrt{3}$HA＝$\frac{3\sqrt{3}}{2}$

また，∠CHA＝∠HCB＝90°より，錯角が等しいから，HA // BC

よって，**図３**のように，△AHG と△BCG で平行線と線分の比から，

HG：CG＝HA：BC＝$\frac{3}{2}$：5＝3：10

CG＝$\frac{10}{13}$HC＝$\frac{10}{13}\times\frac{3\sqrt{3}}{2}=\frac{15\sqrt{3}}{13}$

**図３**

