# H20　大阪府　公立（後期）　数学　問題

数-08-公-大阪（後）-問-01A

**A1**　次の問いに答えなさい。

**問１**　$3+(-10)$　を計算しなさい。

**問２**　$9a-2b-(a-5b)$　を計算しなさい。

**問３**　$\sqrt{20}-\sqrt{5}$　を計算しなさい。

**問４**　$(x+3y)(x-3y)$　を展開しなさい。

**問５**　$x^2+3x-28$　を因数分解しなさい。

**問６**　奇数の書いてある５枚のカード $\boxed{1}$, $\boxed{3}$, $\boxed{5}$, $\boxed{7}$, $\boxed{9}$ が箱に入っている。この箱から２枚のカードを同時に取り出すとき，取り出した２枚のカードに書いてある数の和が一けたの数である確率はいくらですか。どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとして答えなさい。

**問７**　下の**ア**～**エ**の式で表される関数のうち，次の①の条件をみたすもの，②の条件をみたすものはそれぞれどれですか。一つずつ選び，記号を書きなさい。

①　グラフが点(2，−3)を通る。

②　$x$ の値が２から４まで増加するときの変化の割合が３である。

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ア**　$y=2x-3$ | **イ**　$y=-2x+1$ | **ウ**　$y=\frac{1}{2}x^2$ | **エ**　$y=\frac{1}{3}x^2$ |

数-08-公-大阪（後）-問-02A

**A2**　図Ⅰ～図Ⅲにおいて，四角形 ABCD は AB＝9 cm，AD＝16 cm の長方形である。P は，辺 AD 上にあって A，D と異なる点である。Q は，辺 BC 上にあって B，C と異なる点である。PD＝QC である。P と Q とを結ぶ。PD＝$x$ cm とし，$0<x<16$ とする。

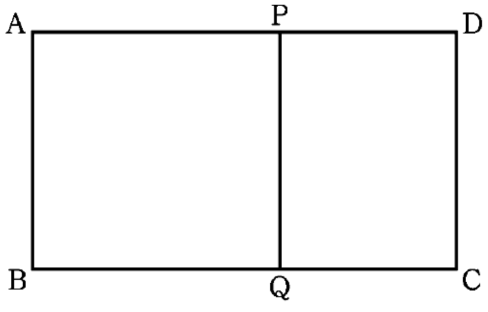
次の問いに答えなさい。

**問１**　図Ⅰにおいて，

**(1)** 四角形 ABQP の周の長さを $x$ を用いて表しなさい。

**(2)** 四角形 ABQP の周の長さが四角形 PQCD の周の長さの２倍になるときの $x$ の値を求めなさい。

図Ⅰ



**問２**　図Ⅱ，図Ⅲにおいて，Rは，BとDとを結んでできる線分BDと線分PQとの交点である。

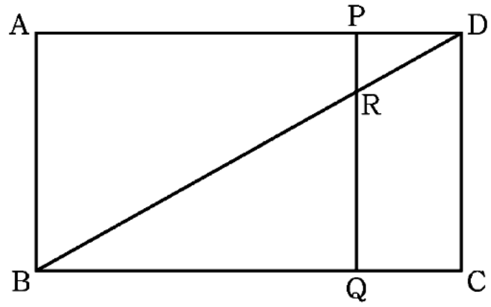
**(1)** 図Ⅱにおいて，

㋐　△PRD∽△QRBであることを証明しなさい。

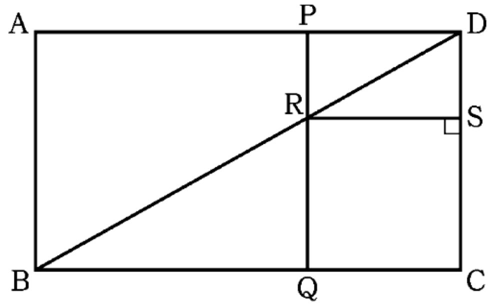
㋑　PR：QR＝1：3となるときの$x$の値を求めなさい。求め方も書くこと。必要に応じて解答欄の図を用いてもよい。

**(2)** 図Ⅲにおいて，Sは，Rから辺DCにひいた垂線と辺DCとの交点である。四角形RQCSが正方形になるときの$x$の値を求めなさい。

図Ⅱ




図Ⅲ




**数-08-公-大阪（後）-問-01B**

**B1**　次の問いに答えなさい。

**問１**　$7-5\times3-8\div(-4)$　を計算しなさい。

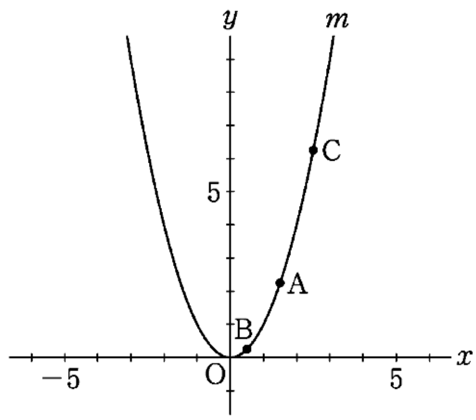
**問２**　$\dfrac{3a+b}{4}-\dfrac{a-b}{6}$　を計算しなさい。

**問３**　$x=1+3\sqrt{3}$，$y=-2+\sqrt{3}$ のとき，$x^2-6xy+9y^2$　の値を求めなさい。

**問４**　$a$を自然数とするとき，$\sqrt{4950a}$ の値が自然数となるような最も小さい$a$の値を求めなさい。

**問５**　二つの箱A，Bがある。箱Aには偶数の書いてある4枚のカード $\boxed{2}$，$\boxed{4}$，$\boxed{6}$，$\boxed{8}$ が入っており，箱Bには奇数の書いてある4枚のカード $\boxed{1}$，$\boxed{3}$，$\boxed{5}$，$\boxed{7}$ が入っている。箱Aから1枚のカードを箱Bから2枚のカードを同時に取り出すとき，取り出した3枚のカードに書いてある数のうちで箱Aから取り出したカードに書いてある数が最も大きい数である確率はいくらですか。A, Bそれぞれの箱において，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとして答えなさい。

**問６**　右図において，$m$は関数$y=x^2$のグラフを表す。A，B，Cは$m$上の点である。Bの$x$座標はAの$x$座標より1小さく，Cの$x$座標はAの$x$座標より1大きい。直線BCの傾きが3となるときのAの$x$座標を求めなさい。求め方も書くこと。必要に応じて解答欄の図を用いてもよい。

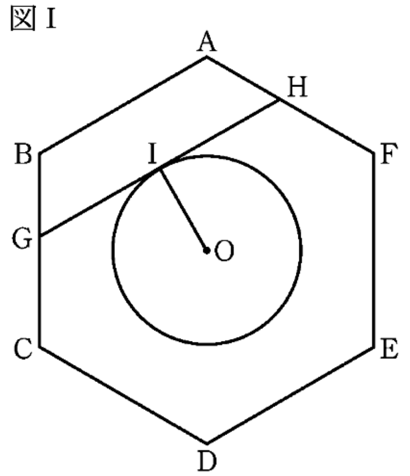


**B2**　図Ⅰ～図Ⅲにおいて，図形 ABCDEF は１辺の長さが８cm の正六角形である。点 O は正六角形 ABCDEF の対称の中心である。点 O を中心とする円 O と正六角形 ABCDEF について考える。

次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ形になる場合は，その形のままでよい。

**問１**　図Ⅰにおいて，G は辺 BC 上にあって B，C と異なる点であり，H は辺 AF 上にあって A，F と異なる点である。BG＝AH である。G と H とを結んでできる線分 GH は円 O と接している。I は，線分 GH と円 O との接点である。I と O とを結ぶ。BG＝$x$ cm とし，$0 < x < 8$ とする。このとき，線分 GH の長さと円 O の半径をそれぞれ $x$ を用いて表しなさい。

図Ⅰ

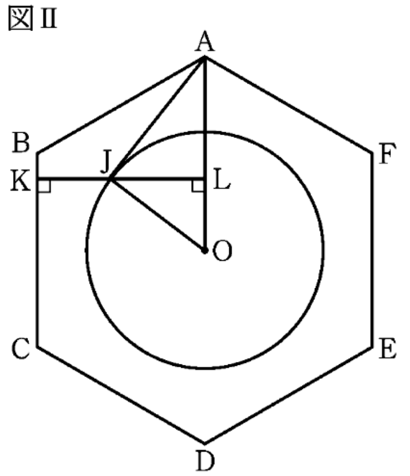



**問２**　図Ⅱにおいて，J は円 O 上の点であり，直線 AJ と円 O とは J において接している。また，J から直線 BC にひいた垂線は辺 BC と交わっている。K は，J から直線 BC にひいた垂線と辺 BC との交点である。BK＝1 cm である。A と O，J と O とをそれぞれ結ぶ。このとき，直線 KJ は線分 AO と垂直に交わる。L は，直線 KJ と線分 AO との交点である。

**(1)** △AJO∽△JLO であることを証明しなさい。

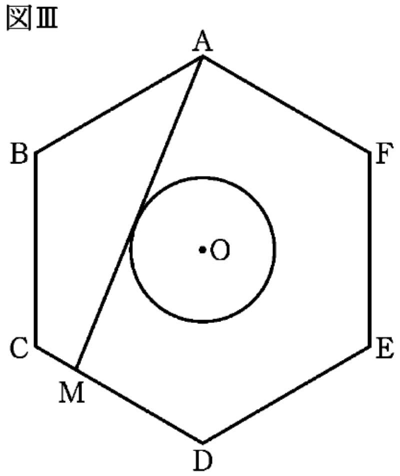
**(2)** 円 O の半径を求めなさい。求め方も書くこと。必要に応じて解答欄の図を用いてもよい。

図Ⅱ

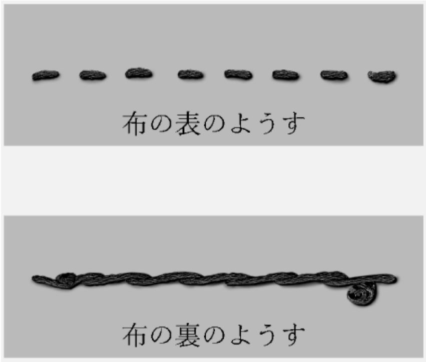



**問３**　図Ⅲにおいて，M は辺 CD 上の点であり，CM＝2 cm である。直線 AM は円 O と接している。このとき，円 O の半径を求めなさい

図Ⅲ

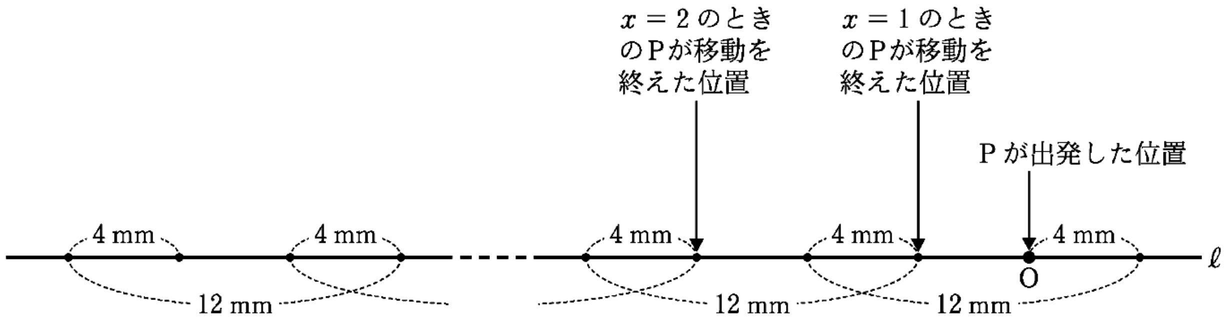


**3**　Tさんは，右の写真のような布の縫い方の一つである半返し縫いに興味をもち，下図のような模式図をかいて考えてみた。




下図において，Oは直線$\ell$上の点であり，PはOを出発し$\ell$上を移動する点である。Pは，Oを出発し，「右へ4 mm進んだ後，左へ12 mm進む」という動きを$x$回くり返してから，最後に右へ4 mm進んで移動を終える。Pが出発した位置を表す点OとPが移動を終えた位置を表す点との距離を「OP **の長さ**」，PがOを出発してから移動を終えるまでの道のりを「**糸の長さ**」と定めるものとする。

$x$を自然数として，次の問いに答えなさい。




**問1**　次の表は，$x$の値が変わるとき，「OP **の長さ**」と「**糸の長さ**」がどのように変化するかを示した表の一部である。表中の(ア)～(エ)にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

| $x$の値 | 1 | 2 | 3 | ・・・ | 8 | ・・・ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 「OPの長さ」（mm） | 4 | 12 | (ア) | ・・・ | (ウ) | ・・・ |
| 「糸の長さ」（mm） | 20 | 36 | (イ) | ・・・ | (エ) | ・・・ |

**問2**　$x$を自然数として，「OP **の長さ**」を$x$を用いて表しなさい。

**問3**　「OP **の長さ**」が300 mmとなるときについて考える。

**(1)**　「OP **の長さ**」が300 mmとなるときの$x$の値を求めなさい。

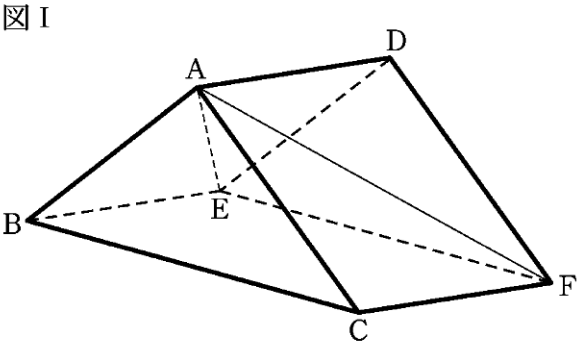
**(2)**　「OP **の長さ**」が300 mmとなるときの「**糸の長さ**」は何mmですか。

**4** 図Ⅰ～図Ⅲにおいて，立体 ABC－DEF は三角柱である。△ABC，△DEF は，合同な二等辺三角形であり，AB＝AC＝4 cm，BC＝6 cm である。四角形 ACFD，ABED，BCFE は長方形であり，AD＝3 cm である。A と E，A と F とをそれぞれ結ぶ。

次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ形になる場合は，その形のままでよい。

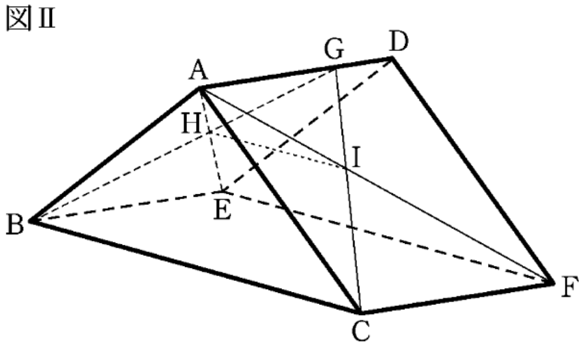
**問１** 図Ⅰにおいて，立体 A－BCFE の体積を求めなさい。

図Ⅰ




**問２** 図Ⅱにおいて，G は，辺 AD 上にあって A，D と異なる点である。G と B，G と C とをそれぞれ結ぶ。H は線分 GB と線分 AE との交点であり，I は線分 GC と線分 AF との交点である。このとき，△ABG≡△ACG である。H と I とを結ぶ。このとき，HI // BC，HI // EF である。AG＝$x$ cm とし，$0 < x < 3$ とする。

図Ⅱ




**(1)** △GBC の内角∠BGC の大きさを $a°$ とする。

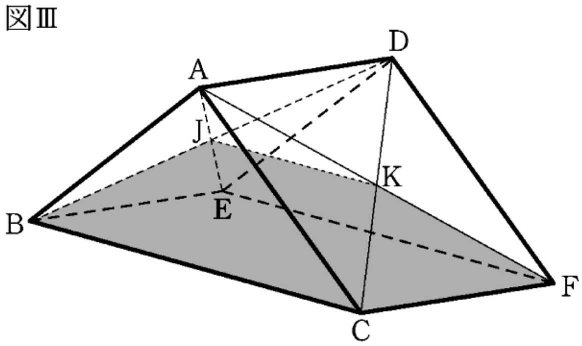
㋐ △GBC の内角∠GBC の大きさを $a$ を用いて表しなさい。

㋑ $a$＝90 となるときの $x$ の値を求めなさい。求め方も書くこと。

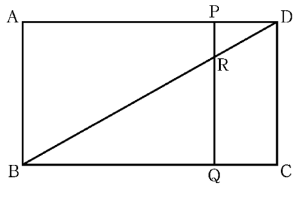
**(2)** $x$＝2 のときの線分 HI の長さを求めなさい。

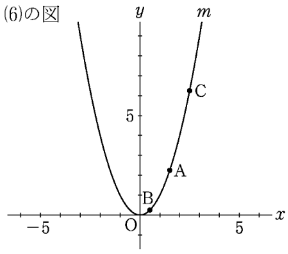
**問３** 図Ⅲにおいて，J は，D と B とを結んでできる線分 DB と線分 AE との交点である。K は，D と C とを結んでできる線分 DC と線分 AF との交点である。J と K とを結ぶ。このとき，JK // BC，JK // EF である。立体 JK－BCFE の**表面積**を求めなさい。

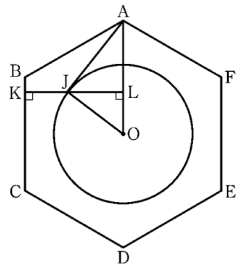
図Ⅲ



# H20　大阪府　公立（後期）　数学　解答用紙

| | 問題番号 | | | | 解答 | 配点 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-08-公-大阪（後）-KY-01A | A1 | 問1 | | | | | |
| | | 問2 | | | | | |
| | | 問3 | | | | | |
| | | 問4 | | | | | |
| | | 問5 | | | | | |
| | | 問6 | | | | | |
| | | 問7 | (1) | | | | |
| | | | (2) | | | | |
| 数-08-公-大阪（後）-KY-02A | A2 | 問1 | (1) | | cm | | |
| | | | (2) | | | | |
| | | 問2 | (1) | ㋐ | (証明) | | |
| | | | | ㋑ | (求め方)  $x$の値 | | |
| | | | (2) | | | | |

| | 問題番号 | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 数-08-公-大阪（後）-KY-01B | B1 | 問1 | | | |
| | | 問2 | | | |
| | | 問3 | | | |
| | | 問4 | | | |
| | | 問5 | | | |
| | | 問6 | (求め方)<br><br>A の $x$ 座標 | | |

| | 問題番号 | | | 解　　答 | | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-08-公-大阪（後）-KY-02B | B2 | 問１ | 線分 GH の長さ | | cm | | |
| | | | 円 O の半径 | | cm | | |
| | | 問２ | (1) | (証明) | | | |
| | | | (2) | (求め方)  | cm | | |
| | | 問３ | | | cm | | |

| | 問題番号 | | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-08-公-大阪（後）-KY-03 | 3 | 問1 | (ア) | | | | |
| | | | (イ) | | | | |
| | | | (ウ) | | | | |
| | | | (エ) | | | | |
| | | 問2 | | | mm | | |
| | | 問3 | (1) | | | | |
| | | | (2) | | mm | | |
| 数-08-公-大阪（後）-KY-04 | 4 | 問1 | | | $cm^3$ | | |
| | | 問2 | (1) | ㋐ | 度 | | |
| | | | | ㋑ | (求め方)<br>$x$の値 | | |
| | | | (2) | | cm | | |
| | | 問3 | | | $cm^2$ | | |

# H20　大阪府　公立（後期）　数学　解答

| | 問題番号 | | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-08-公-大阪（後）-K 01A | A1 | 問1 | | | $-7$ | 3 | |
| | | 問2 | | | $8a+3b$ | 3 | |
| | | 問3 | | | $\sqrt{5}$ | 3 | |
| | | 問4 | | | $x^2-9y^2$ | 3 | |
| | | 問5 | | | $(x+7)(x-4)$ | 3 | |
| | | 問6 | | | $\frac{2}{5}$ | 3 | |
| | | 問7 | (1) | | イ | 3 | |
| | | | (2) | | ウ | 3 | |
| 数-08-公-大阪（後）-K 02A | A2 | 問1 | (1) | | $50-2x$ | 3 | |
| | | | (2) | | $\frac{7}{3}$ | 3 | |
| | | 問2 | (1) | ㋐ | △PRD と△QRB において<br>四角形 ABCD は長方形だから　AD//BC<br>よって<br>∠DPR＝∠BQR(錯角)　　………㋐<br>∠PDR＝∠QBR(錯角)　　………㋑<br>㋐，㋑より，2 組の角がそれぞれ等しいから<br>△PRD∽△QRB | 7 | ・他の証明でも正しければよい。<br>・部分点を与える。 |
| | | | | ㋑ | 4<br>(求め方)<br>△PRD∽△QRB だから<br>PD：QB＝PR：QR＝1：3<br>よって　QB＝3PD＝$3x$ (cm)<br>QB＋QC＝BC だから　$3x+x=16$<br>これを解くと　$x=4$　　………(*) | 7 | ・求め方は，他の内容でも正しければよい。<br>・部分点を与える。<br>・(*)において，「この $x$ の値は問題に適している」という記述を省略している。この記述がなくても減点の対象とはしない。 |
| | | | (2) | | $\frac{144}{25}$ | 4 | |

| | 問題番号 | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 数-08-公-大阪（後）-K01B | B1 | 問1 | $-6$ | 4 | |
| | | 問2 | $\dfrac{7a+5b}{12}$ | 4 | |
| | | 問3 | 49 | 4 | |
| | | 問4 | 22 | 4 | |
| | | 問5 | $\dfrac{5}{12}$ | 4 | |
| | | 問6 | $\dfrac{3}{2}$<br><br>(求め方)<br>A の $x$ 座標を $t$ とすると<br>B$(t-1,\ (t-1)^2)$，C$(t+1,\ (t+1)^2)$だから<br>直線 BC の傾きは　$\dfrac{(t+1)^2-(t-1)^2}{2}=2t$<br>よって　$2t=3$<br>これを解くと　$t=\dfrac{3}{2}$　　………(*) | 6 | ・求め方は，他の内容でも正しければよい。<br>・部分点を与える。<br>・(*)において，「この $t$ の値は問題に適している」という記述を省略している。この記述がなくても減点の対象とはしない。 |

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="5">数-08-公-大阪（後）-K02B</td><td rowspan="5">B2</td><td rowspan="2">問1</td><td>線分 GH の長さ</td><td>$8+x$</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>円 O の半径</td><td>$4\sqrt{3}$　$\frac{\sqrt{3}}{2}x$</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問2</td><td>(1)</td><td>△AJO と△JLO において<br>∠AOJ＝∠JOL(共通)　………㋐<br>J は円 O と直線 AJ との接点だから<br>∠AJO＝90°　………㋑<br>AO⊥KL だから　∠JLO＝90°　………㋒<br>㋑，㋒より　∠AJO＝∠JLO　………㋓<br>㋐，㋓より，2 組の角がそれぞれ等しいから<br>△AJO∽△JLO</td><td>7</td><td>・他の証明でも正しければよい。<br>・部分点を与える。</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>$2\sqrt{6}$<br><br>(求め方)<br>O から辺 BC にひいた垂線と辺 BC との交点を N とすると，BN＝4 (cm) だから<br>KN＝BN－BK＝3 (cm)<br>四角形 KNOL は長方形だから<br>LO＝KN＝3 (cm)<br>△AJO∽△JLO より AO：JO＝JO：LO だから<br>JO＝$y$ cm とすると　8：$y$＝$y$：3<br>これを解くと，$y>0$ より $y=2\sqrt{6}$</td><td>6</td><td>・求め方は，他の内容でも正しければよい。<br>・部分点を与える。</td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="2">$\frac{12}{7}\sqrt{3}$</td><td>5</td><td></td></tr>
</table>

| | 問題番号 | | | | 解　　答 | 配点 | 備　　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 数-08-公-大阪（後）-K03 | **3** | 問1 | (ア) | | 20 | 4 | ・部分点を与える。 |
| | | | (イ) | | 52 | | |
| | | | (ウ) | | 60 | | |
| | | | (エ) | | 132 | | |
| | | 問2 | | | $8x-4$ | 3 | |
| | | 問3 | (1) | | 38 | 3 | |
| | | | (2) | | 612 | 3 | |
| 数-08-公-大阪（後）-K04 | **4** | 問1 | | | $6\sqrt{7}$ | 3 | |
| | | 問2 | (1) | ㋐ | $90-\dfrac{1}{2}a$ | 2 | |
| | | | | ㋑ | $\sqrt{2}$<br><br>(求め方)<br>△ABG≡△ACG より，GB＝GC であり，<br>また，∠BGC＝90 °であるから<br>GC：BC＝1：$\sqrt{2}$<br>よって　$\mathrm{GC}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}\mathrm{BC}=3\sqrt{2}$ (cm)<br>∠GAC＝90 °より，$\mathrm{AG}^2+\mathrm{AC}^2=\mathrm{GC}^2$ だから<br>$x^2+4^2=(3\sqrt{2})^2$<br>これを解くと，$0<x<3$ より　$x=\sqrt{2}$ | 6 | ・求め方は，他の内容でも正しければよい。<br>・部分点を与える。 |
| | | | (2) | | $\dfrac{12}{5}$ | 4 | |
| | | 問3 | | | 42 | 4 | |

数-08-公-大阪（後）-KS-01A

**A1**　**問6**　カードのひき方は，<u>(1，3)</u>，<u>(1，5)</u>，<u>(1，7)</u>，(1，9)，<u>(3，5)</u>，(3，7)，(3，9)，(5，7)，(5，9)，(7，9) の 10 通り。そのうち 2 枚のカードの和が一けたになるのは下線の 4 通り。よって，求める確率は，$\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$

数-08-公-大阪（後）-KS-02A

**A2**　**問2**　**(2)** 四角形 RQCS が正方形のとき，RS＝PD＝$x$，DS＝9－$x$ と表せる。∠DSR＝∠DCB＝90°より，同位角が等しいので，RS // BC　よって，RS：BC＝DS：DC　$x$：16＝(9－$x$)：9　16(9－$x$)＝9$x$　25$x$＝144　$x=\frac{144}{25}$

数-08-公-大阪（後）-KS-01B

**B1**　**問5**　箱 A から 1 枚のカードを取り出すのは 4 通り。また，箱 B からの 2 枚のカードの取り出し方は，(1，3)，(1，5)，(1，7)，(3，5)，(3，7)，(5，7) の 6 通りだから，3 枚のカードの取り出し方は全部で 4×6＝24 (通り)　そのうち，カード A から取り出した 1 枚が B から取り出した 2 枚より大きい数になるのは，A が 4 のとき 1 通り，A が 6 のとき 3 通り，A が 8 のとき 6 通りで，あわせて 10 通り。よって，求める確率は，$\frac{10}{24}=\frac{5}{12}$

数-08-公-大阪（後）-KS-02B

**B2**　**問3**　AC を結び，B から AC に垂線をひき交点を N とする。BA＝BC＝8，∠ABC＝120°より，∠ABN＝60°，AN＝CN＝$\frac{\sqrt{3}}{2}$AB＝$\frac{\sqrt{3}}{2}\times 8=4\sqrt{3}$　AC＝$4\sqrt{3}\times 2=8\sqrt{3}$　△ACM で三平方の定理より，AM＝$\sqrt{(8\sqrt{3})^2+2^2}=14$　AD を結ぶ。O から AM に垂線をひき，交点を P とし，M から AD に垂線をひき，交点を Q とする。MD＝8－2＝6　∠MDQ＝60°，∠MQD＝90°より，MQ＝$\frac{\sqrt{3}}{2}$MD＝$\frac{\sqrt{3}}{2}\times 6=3\sqrt{3}$　△AOP と△AQM は，∠OAP＝∠QAM，∠AOP＝∠AQM＝90°より，2 組の角がそれぞれ等しいので相似である。よって，OP：QM＝AO：AM　OP：$3\sqrt{3}$＝8：14　14OP＝$3\sqrt{3}\times 8$　OP＝$\frac{12}{7}\sqrt{3}$ (cm)

数-08-公-大阪（後）-KS-03

**3**　**問2**　OP の長さは，(－4＋12－4)＋(12－4)＋(12－4)＋…＝4＋8＋8＋8＋…と，4 から $x$ の値が 1 増えるごとに 8 mm ずつ増えていく。よって，OP＝4＋8 ($x$－1)＝8$x$－4 (mm)

**問3**　**(1)** OP＝300 のとき，300＝8$x$－4　8$x$＝304　$x$＝38

**(2)** 糸の長さは，(4＋12＋4)＋(12＋4)＋(12＋4)＋…＝20＋16＋16＋16＋…と，20 から $x$ の値が 1 増えるごとに 16 mm ずつ増えていく。よって，糸の長さは，20＋16 ($x$－1)＝16$x$＋4 (mm)　これに $x$＝38 を代入して，16×38＋4＝612 (mm)

数-08-公-大阪（後）-KS-04

**4**　**問3**　△ACF において，三平方の定理より，AF＝$\sqrt{4^2+3^2}=5$　長方形の対角線の長さは等しく，それぞれの中点で交わるから FK＝CK＝$\frac{5}{2}$　△KCF において，K から CF に垂線 KP をひく。CP＝FP＝$\frac{3}{2}$　よって，KP＝$\sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2-\left(\frac{3}{2}\right)^2}=2$　△KCF＝$\frac{1}{2}\times 3\times 2=3$…(A)　△DBC において，中点連結定理より，JK＝$\frac{1}{2}$BC＝$\frac{1}{2}\times 6=3$　K から BC に垂線 KQ をひくと，CK＝$\frac{5}{2}$，CQ＝(6－3)÷2＝$\frac{3}{2}$ より，KQ＝2　よって，(台形 JBCK)＝△JBC＋△CJK＝$\frac{1}{2}\times 6\times 2+\frac{1}{2}\times 3\times 2=9$…(B)　長方形 BCFE＝6×3＝18…(C)　求める表面積は，{(A)2 つ分}＋{(B)2 つ分}＋{(C)1 つ}＝3×2＋9×2＋18＝6＋18＋18＝42(cm²)