

H22 栃木県 公立 数学 問題

数-10-公-栃木-問-01

1 次の問 1 から問 14 に答えなさい。

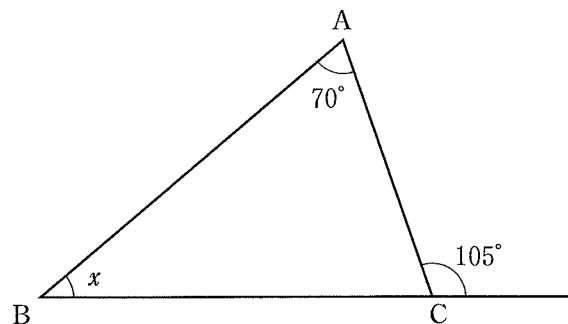
問 1 $(-8) \div 2$ を計算しなさい。

問 2 $4a \times ab^3$ を計算しなさい。

問 3 $(x-3)^2$ を展開しなさい。

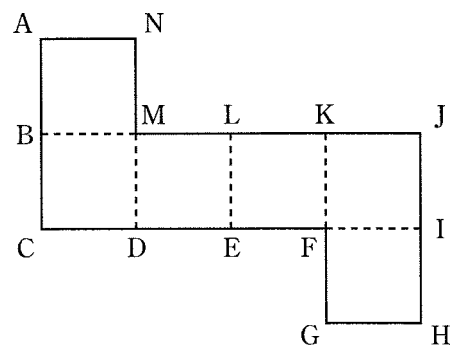
問 4 $\sqrt{24} + \sqrt{6}$ を計算しなさい。

問 5 右の図の $\triangle ABC$ において、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



問 6 2 次方程式 $x^2+x-6=0$ を解きなさい。

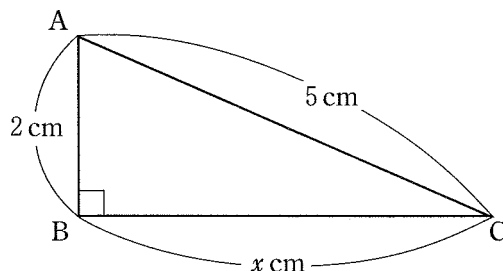
問 7 右の図は、立方体の展開図である。この展開図を組み立ててできる立方体について、点 A と重なる点を答えなさい。



問 8 $\frac{n}{4}$ と $\frac{n}{6}$ がともに自然数となるような n のうち、最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

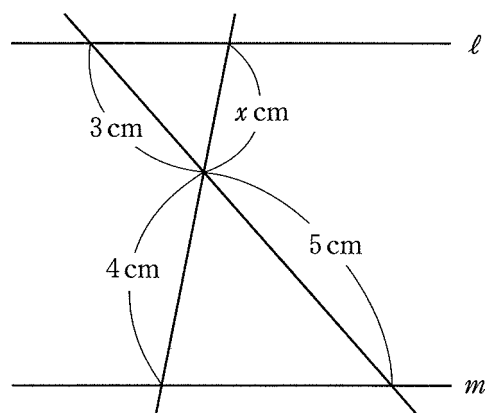
問 9 y は x の 2 乗に比例し, $x = -2$ のとき $y = 20$ である。 y を x の式で表しなさい。

問 10 右の図の直角三角形 ABC において, x の値を求めなさい。



問 11 2 つの直線 $y = 2x + 1$ と $y = -x + 4$ の交点の座標を求めなさい。

問 12 右の図のように, 平行な 2 つの直線 ℓ , m に 2 直線が交わっている。 x の値を求めなさい。



問 13 反比例のグラフが 2 点 $(6, 1)$, $(2, b)$ を通るとき, b の値を求めなさい。

問 14 円周率を π とする。底面の半径が 3 cm , 体積が $63\pi \text{ cm}^3$ の円柱の高さを求めなさい。

数-10-公-栃木-問-02

2 次の問 1, 問 2, 問 3 に答えなさい。

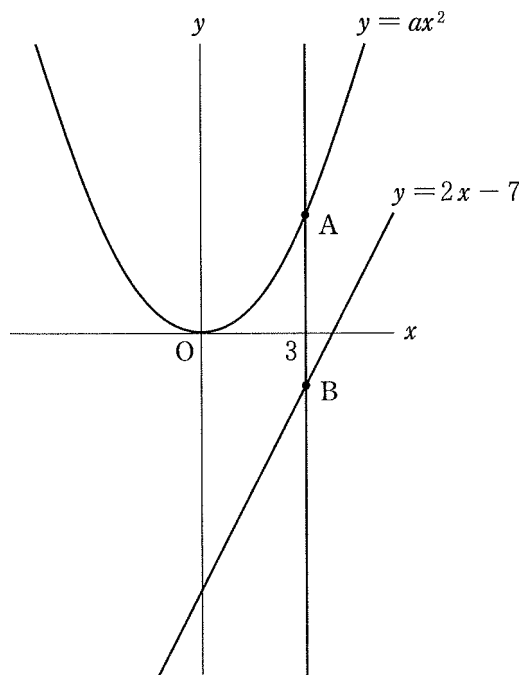
問 1 右の図のように, 直線 ℓ と ℓ 上にない点 P がある。 P を通る ℓ の垂線を作図しなさい。ただし, 作図には定規とコンパスを使い, また, 作図に用いた線は消さないこと。

• P

_____ ℓ

問 2 100 円, 50 円, 10 円, 5 円, 1 円の硬貨がそれぞれ 1 枚ずつ計 5 枚ある。この中から 2 枚を選ぶとき, 2 枚の合計金額は全部で何通りか。

- 問3 右の図のように、関数 $y=ax^2(a>0)$ のグラフ上で x 座標が 3 である点を A とする。また、点 A を通り、 y 軸に平行な直線が、関数 $y=2x-7$ のグラフと交わる点を B とする。AB = 4 となるときの a の値を求めなさい。



数-10-公-栃木-問-03

- 3 次の問1、問2に答えなさい。

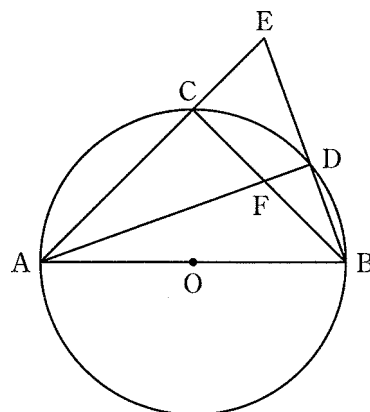
- 問1 ある水族館には、入館料が大人1人につき200円引き、子ども1人につき100円引きになる割引券がある。大人2人と子ども3人がだれも割引券を利用しないと、入館料の合計は4700円である。また、大人3人と子ども5人の全員が割引券を利用すると、入館料の合計は6300円である。割引券を利用しないときの大人1人の入館料を x 円、子ども1人の入館料を y 円として連立方程式をつくり、割引券を利用しないときのそれぞれの入館料を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

- 問2 連続する4つの整数を小さい方から順に a, b, c, d とするとき、 $bc-ad$ の値はつねに2になる。このことを、 a を用いて説明しなさい。

数-10-公-栃木-問-04

- 4 次の問1、問2に答えなさい。

- 問1 右の図のように、AB を直径とする円 O の周上に、 $AC=BC$ となる点 C をとる。点 A をふくまない方の弧 BC 上に点 D をとり、AC の延長と BD の延長との交点を E とし、AD と BC の交点を F とする。
このとき、 $\triangle AFC \equiv \triangle BEC$ であることを証明しなさい。

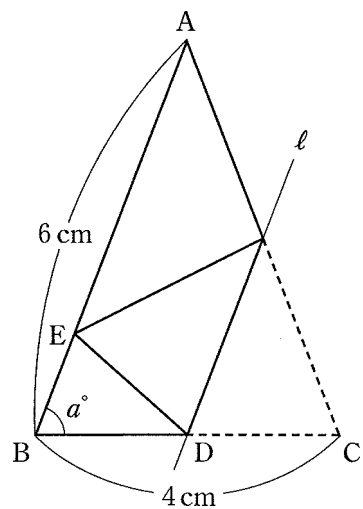


問2 右の図は、 $AB=AC=6\text{ cm}$ 、 $BC=4\text{ cm}$ の二等辺三角形 ABC を、辺 BC の中点 D を通る直線 ℓ で折り返したとき、頂点 C が辺 AB 上の点 E に移ったところを示したものである。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) $\angle ABD=a^\circ$ とするとき、 $\angle EDB$ の大きさを a を用いて表しなさい。

(2) AE の長さを求めなさい。



5 図1のように、高さ30 cmの直方体の形をした水そうが水平に置かれている。この水そうは底面に垂直な長方形の仕切りで区切られており、仕切りの高さは20 cmである。仕切りの左側の底面を底面A、右側の底面を底面Bとし、底面Aの面積は底面Bの面積の2倍である。

底面Aの上には給水管P、底面Bの上には給水管Qがあり、給水管Pと給水管Qはどちらも1分間あたり同じ量を給水することができる。

給水管Pだけを使い、水そうが空の状態から満水になるまで給水したとき、給水を始めてから x 分後の底面A上の水面の高さを y cmとする。図2は、 x と y の関係をグラフに表したものである。

ただし、水そうと仕切りの厚さは考えないものとする。

このとき、次の問1、問2に答えなさい。

図1

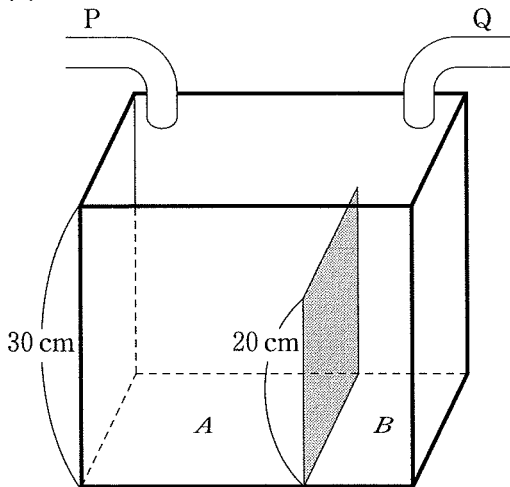
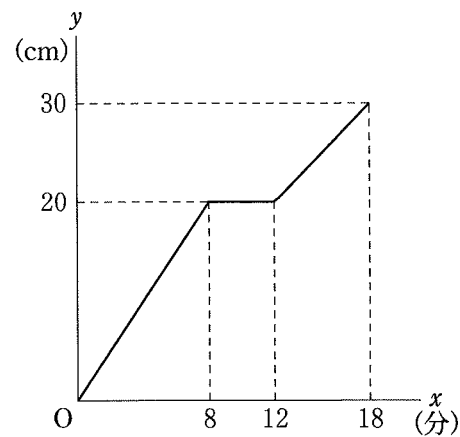


図2



問1 給水管Pだけを使い、水そうが空の状態から満水になるまで給水したとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 給水を始めてから2分後の底面A上の水面の高さを求めなさい。

(2) 給水を始めて12分後から18分後までの x と y の関係を式で表しなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

問2 給水管P、Qを使い、水そうが空の状態から同時に給水を始める。このとき、底面A上の水面の高さが16 cmになるのは、給水を始めてから何分何秒後か。

6 図1のような片方の面が白でもう片方の面が黒のメダルが何枚かある。

また、図2のように1から10までの数が1つつ書かれた10枚のカードがあり、この中から何枚かを同時にひき、それらのカードに書かれた数の和を求め、次の【操作】を行う。ただし、1枚だけひくときは、そのカードに書かれた数を和とする。

図1



図2



【操作】

最初にすべてのメダルを白が上になるように横一列に並べる。カードに書かれた数の和の枚数だけ、メダルを左端から右へ順に1枚ずつ裏返していく。ただし、右端のメダルまで裏返しても、裏返そうとしている枚数に足りないときは、左端のメダルにもどり裏返しを続けるものとする。

メダルの色については、メダルの上の面の色を考えるものとする。

例えば図3のように、メダルが全部で5枚あり、3と4の2枚のカードをひいたときは7枚裏返すことになるから、【操作】が終了すると、メダルは左から2番目までは白で、その他は黒になる。

このとき、次の問1、問2に答えなさい。

図3

すべて白になるように横一列に並べる



↓ 右端まで5枚裏返す



↓ 左端にもどり、あと2枚裏返す



問1 メダルが全部で5枚あるとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) カードを1枚だけひいて【操作】を行う。【操作】が終了したとき、4枚のメダルが黒になる確率を求めなさい。

(2) カードを2枚ひいて【操作】を行う。【操作】が終了したとき、メダルは図4のようになった。2枚のカードそれぞれに書かれている数として、考えられるものを1組書きなさい。

図4



問2 Aさんはメダルを10枚、Bさんはメダルを n 枚持っている。Aさんがカードを何枚かひき、Aさん、Bさんそれぞれが【操作】を行う。例えば、Aさんがひいたカードに書かれた数の和が3のとき、Aさんも3枚、Bさんも3枚、自分のメダルをそれぞれ裏返すことになる。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) Aさんは右端のメダルを白から黒に2度目に裏返したところで【操作】が終了した。また、Bさんは左から2番目のメダルを白から黒に3度目に裏返したところで【操作】が終了した。このとき、 n についての方程式をつくり、 n の値を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

(2) 【操作】が終了したとき、Aさん、Bさんともに、すべてのメダルが黒になった。考えられる n の値をすべて求めなさい。ただし、 n は10より小さい自然数とする。

| | 問題番号 | 解 答 | 配点 | 備 考 |
|--|------|------|-------|-----|
| 数 学 公 立 栃 木 県 立 高 校 | 1 | 問 1 | | |
| | | 問 2 | | |
| | | 問 3 | | |
| | | 問 4 | | |
| | | 問 5 | 度 | |
| | | 問 6 | $x =$ | |
| | | 問 7 | 点 | |
| | | 問 8 | $n =$ | |
| | | 問 9 | $y =$ | |
| | | 問 10 | $x =$ | |
| | | 問 11 | (,) | |
| | | 問 12 | $x =$ | |
| | | 問 13 | $b =$ | |
| | | 問 14 | cm | |

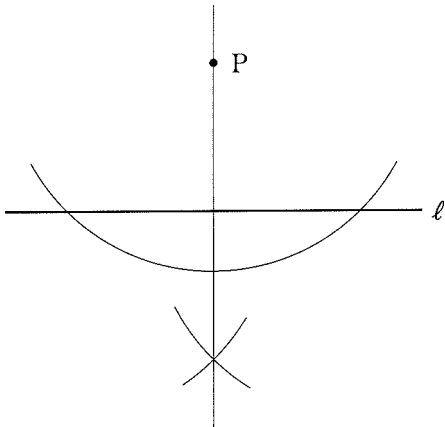
| | 問題番号 | | 解 答 | 配点 | 備 考 |
|-------------|------|-----|--|----|-----|
| 数Ⅰ・公・楠木・202 | 2 | 問 1 | <div style="text-align: center;"> $\bullet P$ $\text{-----} \ell$ </div> | | |
| | | 問 2 | 通り | | |
| | | 問 3 | $a =$ | | |
| | 3 | 問 1 | <div style="text-align: right;"> 答え (大人 1 人の入館料 円) (子ども 1 人の入館料 円) </div> | | |
| | | 問 2 | | | |

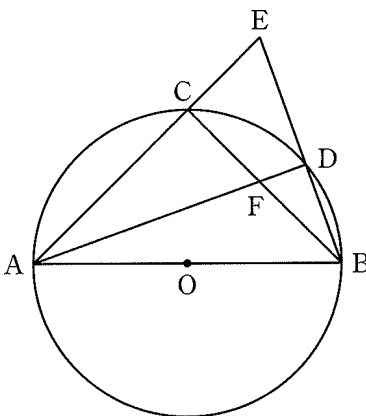
| | 問題番号 | | 解 答 | | 配点 | 備 考 |
|-------------|------|-----|---|----|----|-----|
| 数Ⅰ・公・橋本大・04 | 4 | 問 1 | <div data-bbox="587 241 954 651" data-label="Image"> </div> <p>〔証明〕</p> | | | |
| | | 問 2 | (1) | 度 | | |
| | | | (2) | cm | | |

| | 問題番号 | | 解 答 | | 配点 | 備 考 |
|-----------|------|-----|-------------|---|----|-----|
| 数10公標本之05 | 5 | 問 1 | (1) | cm | | |
| | | | (2) | | | |
| | | 問 2 | 答え () | | | |
| | | | 分 秒後 | | | |
| 数10公標本之06 | 6 | 問 1 | (1) | | | |
| | | | (2) | <input type="text"/> と <input type="text"/> | | |
| | | 問 2 | (1) | | | |
| | | | 答え ($n=$) | | | |
| | | | (2) | | | |

H22 栃木県 公立 数学 解答

| | 問題番号 | 解 答 | 配点 | 備 考 | |
|---------------------------------|------|------|--------------------|-----|--|
| 数 学 公 立 栃 木 県 | 1 | 問 1 | -4 | 2 | |
| | | 問 2 | $4a^2b^3$ | 2 | |
| | | 問 3 | x^2-6x+9 | 2 | |
| | | 問 4 | $3\sqrt{6}$ | 2 | |
| | | 問 5 | 35 (度) | 2 | |
| | | 問 6 | $(x=)-3, 2$ | 2 | |
| | | 問 7 | (点)K | 2 | |
| | | 問 8 | $(n=)12$ | 2 | |
| | | 問 9 | $(y=)5x^2$ | 2 | |
| | | 問 10 | $(x=)\sqrt{21}$ | 2 | |
| | | 問 11 | (1, 3) | 2 | |
| | | 問 12 | $(x=)\frac{12}{5}$ | 2 | |
| | | 問 13 | $(b=)3$ | 2 | |
| | | 問 14 | 7 (cm) | 2 | |

| | 問題番号 | 解 答 | 配点 | 備 考 |
|-----------|------|---|----|-----|
| 数1の公標本ナ02 | 2 | 問 1 (例)  | 4 | |
| | | 問 2 10 (通り) | 3 | |
| | | 問 3 $(a=)\frac{1}{3}$ | 4 | |
| 数1の公標本ナ03 | 3 | 問 1 (例) $\begin{cases} 2x+3y=4700 & \cdots\cdots\textcircled{1} \\ 3(x-200)+5(y-100)=6300 & \cdots\cdots\textcircled{2} \end{cases}$ ②より $3x+5y=7400 \quad \cdots\cdots\textcircled{3}$ ①×3−③×2 より $-y=-700$ よって $y=700$ ①に代入して $2x+2100=4700$ $2x=2600$ したがって $x=1300$ 答え $\left(\begin{array}{l} \text{大人 1 人の入館料 1300 円} \\ \text{子ども 1 人の入館料 700 円} \end{array} \right)$ | 6 | |
| | | 問 2 (例) b, c, d をそれぞれ a を用いて表すと, $b=a+1, c=a+2, d=a+3$ となる。 よって $bc-ad=(a+1)(a+2)-a(a+3)$ $=a^2+3a+2-a^2-3a$ $=2$ したがって, $bc-ad$ の値はつねに 2 になる。 | 6 | |

| | 問題番号 | 解 答 | 配点 | 備 考 |
|-------------|------|--|-------------------|-----|
| 数1の公開模本No.4 | 4 | <p>問 1</p>  <p>(例)</p> <p>$\triangle AFC$ と $\triangle BEC$ において</p> <p>仮定より</p> <p>$AC=BC$①</p> <p>AB は円の直径だから、円周角の定理より</p> <p>$\angle ACF=90^\circ$②</p> <p>また</p> <p>$\angle BCE=180^\circ - \angle ACF$</p> <p>$=180^\circ - 90^\circ$</p> <p>$=90^\circ$③</p> <p>②, ③より</p> <p>$\angle ACF=\angle BCE$④</p> <p>弧 CD に対する円周角は等しいから</p> <p>$\angle CAF=\angle CBE$⑤</p> <p>①, ④, ⑤より</p> <p>1 辺とその両端の角がそれぞれ等しいから</p> <p>$\triangle AFC \equiv \triangle BEC$</p> | 7 | |
| | | <p>問 2</p> <p>(1) $180-2a$ (度)</p> <p>(2) $\frac{14}{3}$ (cm)</p> | <p>3</p> <p>5</p> | |
| | | | | |

| | 問題番号 | | 解 答 | | 配点 | 備 考 |
|-----------|------|-----|------------------|--|----|-----|
| 数1の公+橋本ナナ | 5 | 問 1 | (1) | 5 (cm) | 3 | |
| | | | (2) | (例) 給水を始めて 12 分後から 18 分後までのグラフの傾きは $\frac{30-20}{18-12} = \frac{5}{3}$ であるから、 x と y の関係の式は $y = \frac{5}{3}x + b$ と表せる。 グラフは点 (18, 30) を通るから $30 = \frac{5}{3} \times 18 + b$ $30 = 30 + b$ よって $b = 0$ したがって、求める式は $y = \frac{5}{3}x$ <div style="text-align: right;">答え ($y = \frac{5}{3}x$)</div> | 7 | |
| | | 問 2 | 5 (分) 12 (秒後) | | 6 | |
| 数1の公+橋本ナナ | 6 | 問 1 | (1) | $\frac{1}{5}$ | 3 | |
| | | | (2) | <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</div> と <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</div> </div> | 3 | |
| | | 問 2 | (1) | (例) Aさんは右端のメダルを白から黒に 2 度目に裏返したところで【操作】が終了したから、Aさんが裏返したメダルの枚数は、30 枚である。 Bさんは左から 2 番目のメダルを白から黒に 3 度目に裏返したところで【操作】が終了したから、Bさんが裏返したメダルの枚数は、 $(4n+2)$ 枚と表すことができる。 Aさんと Bさんが裏返したメダルの枚数は等しいから $30 = 4n + 2$ よって $n = 7$ <div style="text-align: right;">答え ($n = 7$)</div> | 7 | |
| | | | (2) | 2, 6 | 5 | |

数-10-公-栃木-KS-01

- 1 問8 $\frac{n}{4}$ と $\frac{n}{6}$ がともに自然数となるのは、 n が 4 と 6 の公倍数であるとき。最も小さい n は 4 と 6 の最小公倍数だから、 $n=12$
 問14 円柱の高さを h cm とする。 $\pi \times 3^2 \times h = 63\pi$ $h=7$ (cm)

数-10-公-栃木-KS-02

- 2 問2 硬貨の組み合わせは、(100, 50), (100, 10), (100, 5), (100, 1), (50, 10), (50, 5), (50, 1), (10, 5), (10, 1), (5, 1) で、合わせた金額は、150 円, 110 円, 105 円, 101 円, 60 円, 55 円, 51 円, 15 円, 11 円, 6 円の 10 通りになる。
 問3 点 A は $y=ax^2$ 上の点で、 x 座標が 3 より、A(3, $9a$) とおく。また、B は $y=2x-7$ 上の点で、 $x=3$ より、 $y=2 \times 3 - 7 = -1$ B(3, -1) $AB=4$ より、 $9a - (-1) = 4$ $9a = 3$ $a = \frac{1}{3}$

数-10-公-栃木-KS-03

- 3 問2 b, c, d は、 $b=a+1, c=a+2, d=a+3$ と表せる。 $bc-ad=(a+1)(a+2)-a(a+3)=a^2+3a+2-a^2-3a=2$ よって、 $bc-ad$ の値は常に 2 である。

数-10-公-栃木-KS-04

- 4 問2 (1) $BD=CD=ED$ より、 $\triangle DBE$ は二等辺三角形だから、 $\angle EDB=180-2a$ (°)
 (2) $\triangle ABC$ と $\triangle DBE$ は 2 組の角がそれぞれ等しいので相似である。よって、 $AB:DB=BC:BE$ $6:2=4:BE$ $6BE=8$ $BE=\frac{4}{3}$ (cm) よって、 $AE=6-\frac{4}{3}=\frac{14}{3}$ (cm)

数-10-公-栃木-KS-05

- 5 問1 (1) グラフより、水面は 8 分間で 20 cm 上昇しているので、1 分間では $\frac{20}{8} = \frac{5}{2}$ (cm) 上昇する。
 よって、2 分後の水面からの高さは、 $\frac{5}{2} \times 2 = 5$ (cm)
 (2) 求める直線の傾きは、 $(30-20) \div (18-12) = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$ 直線の式を $y = \frac{5}{3}x + b$ とおく。(12, 20) を通るので、 $20 = \frac{5}{3} \times 12 + b$ $b=0$ したがって、求める式は $y = \frac{5}{3}x$
 問2 底面 B 上の水面の高さは、(底面 A の面積)=2(底面 B の面積) より、4 分で 20 cm になる。また、4 分後の底面 A 上の水面の高さは $\frac{5}{2} \times 4 = 10$ (cm) である。残りの 6 cm は 1 分間に $\frac{5}{2} \times 2 = 5$ (cm) の割合で水位が上昇するので、水を入れ始めてから x 分後に A 上の水面の高さが 16 cm になるとすると、 $5(x-4)=6$ $x = \frac{26}{5} = 5\frac{1}{5} = 5\frac{12}{60}$ よって、5 分 12 秒後

数-10-公-栃木-KS-06

- 6 問1 (1) カードは全部で 10 通り。そのうち、4 枚のメダルが黒になるのは、カードの数が 4, 6 になる 2 通り。よって、求める確率は $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
 (2) カードを 2 枚ひくとき、カードの和は 3 以上 19 以下。そのうち、左端のみ黒になるのは、和が 11 のとき。よって、2 枚のカードの組み合わせは、(1, 10), (2, 9), (3, 8), (4, 7), (5, 6) のいずれか。
 問2 (1) メダルを裏返した回数は、A さんが 10 枚のメダルの右端のメダルを白から黒に 2 回目にしたとき、 $10+10+10=30$ (回目)、B さんが左から 2 番目のメダルを白から黒に 3 回目に裏返したとき、 $4n+2$ (回目) この回数は等しいので、 $30=4n+2$ $4n=28$ $n=7$
 (2) カードの和は 55 以下なので、A さんのメダルがすべて黒くなるのは、10 回目, 30 回目, 50 回目。B さんのメダルがすべて黒くなるのは、 n 回目, $3n$ 回目, $5n$ 回目, $7n$ 回目, ... よって、10, 30, 50 が (奇数) \times (10 より小さい自然数 n) に表されるものを選ぶ。 $10=5 \times \boxed{2}$ $30=5 \times \boxed{6}$, $15 \times \boxed{2}$ $50=25 \times \boxed{2}$ より、 $n=2, 6$