Ｒ４　広島県　公立　数学　問題

数-22-公-広島-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

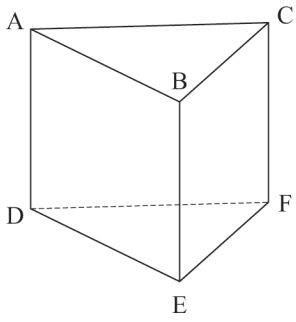
問１　$3-24\div(-4)$　を計算しなさい。

問２　$3(4x+y)-5(x-2y)$　を計算しなさい。

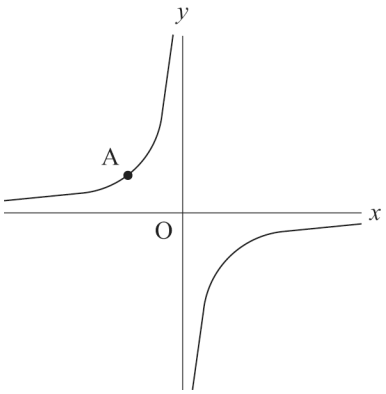
問３　$\sqrt{45}-\sqrt{5}+\sqrt{20}$　を計算しなさい。

問４　x^2y-4y　を因数分解しなさい。

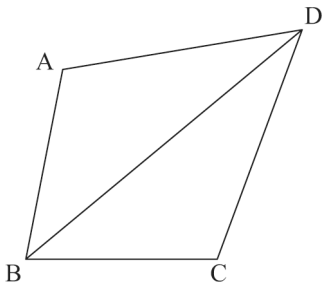
問５　右の図のように，2 つの底面が△ABC と△DEF である三角柱があります。この三角柱において，辺 AB とねじれの位置にある辺を全て答えなさい。



問６　右の図のように，関数 $y=\frac{a}{x}$ のグラフがあります。このグラフが，点 A$(-3,\ 2)$ を通るとき，a の値を求めなさい。



問７　右の図のように，四角形 ABCD があり，AB＝BC，CD＝DA です。∠BAD＝110°，∠CBD＝40° のとき，∠ADC の大きさは何度ですか。



問８　ある学級で，通学時間についてアンケート調査をしました。右の表は，その結果を度数分布表に整理したものです。40 分以上 50 分未満の階級の相対度数を求めなさい。

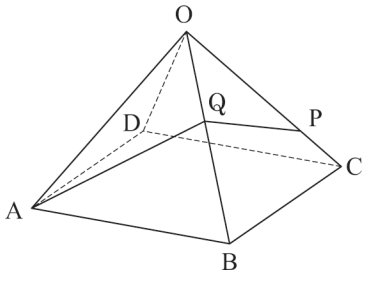
階級（分） 以上　未満	度数（人）
0 ～10	2
10 ～20	6
20 ～30	4
30 ～40	9
40 ～50	14
50 ～60	5
計	40

数-22-公-広島-問-02

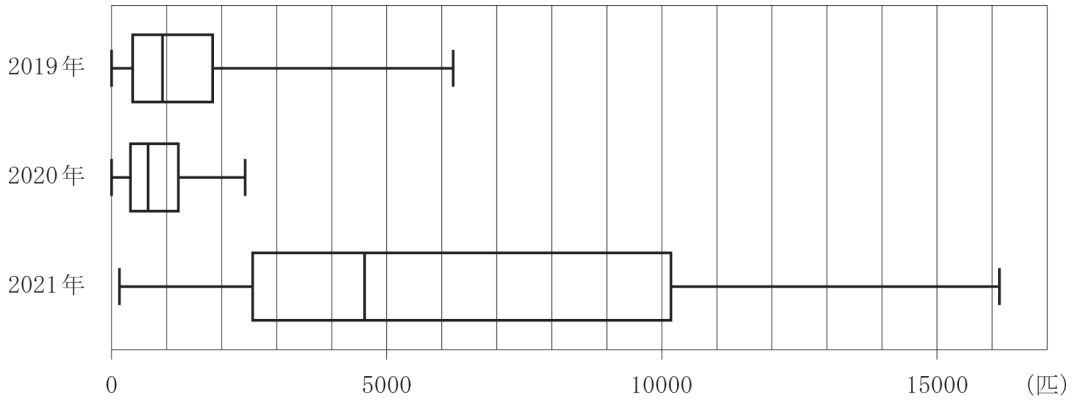
2　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　中川さんは，ミルクティーとコーヒー牛乳を作ろうと考えています。ミルクティーは，紅茶と牛乳を 2 : 1 の割合で混ぜ，コーヒー牛乳は，コーヒーと牛乳を 1 : 1 の割合で混ぜます。牛乳をちょうど 350 mL 使い，ミルクティーとコーヒー牛乳を同じ量だけ作るとき，紅茶とコーヒーはそれぞれ何 mL 必要ですか。

問２　右の図のように，底面が，1 辺の長さが 4 cm の正方形 ABCD で，OA＝OB＝OC＝OD＝4 cm の正四角すいがあります。辺 OC 上に，OP＝3 cm となるように点 P をとります。辺 OB 上に点 Q をとり，AQ＋QP が最小となるようにするとき，AQ＋QP は何 cm ですか。



問３　田村さんの住む町では，毎年多くのホタルを見ることができ，6 月に最も多く観測されます。そこで，田村さんは，6 月のホタルの観測数を 2019 年から 2021 年までの 3 年間について調べました。下の図は，それぞれの年の 6 月の 30 日間について，日ごとのホタルの観測数を箱ひげ図に表したものです。この箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを，下の ①～④ の中から全て選び，その番号を書きなさい。



①　2019 年の 6 月では，観測されたホタルの数が 1000 匹未満であった日数が 15 日以上ある。

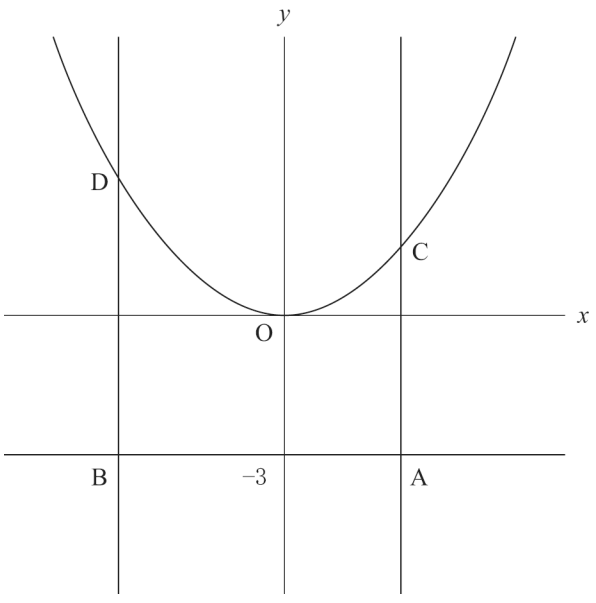
②　6 月に 7000 匹以上のホタルが観測された日が 1 日もないのは，2020 年だけである。

③　2021 年の 6 月では，3000 匹以上 10000 匹以下のホタルが観測された日数が 15 日以上ある。

④　4000 匹以上のホタルが観測された日数は，2021 年の 6 月は 2019 年の 6 月の 2 倍以上ある。

数-22-公-広島-問-03

3　下の図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフがあります。また，方程式 $y=-3$ のグラフ上を $x>0$ の範囲で動く点 A，$x<0$ の範囲で動く点 B があります。点 A を通り y 軸に平行な直線と，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフとの交点を C，点 B を通り y 軸に平行な直線と，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフとの交点を D とします。



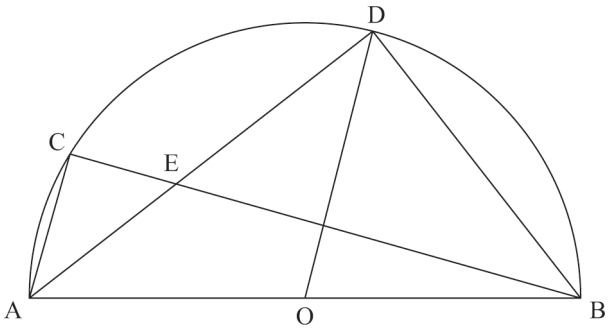
次の**問１・問２**に答えなさい。

問１　点 A の x 座標が 4，△OBA の面積が 9 となるとき，点 B の x 座標を求めなさい。

問２　四角形 DBAC が正方形となるような点 A の x 座標を全て求めなさい。

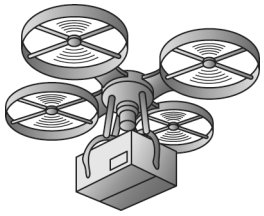
数-22-公-広島-問-04

4　下の図のように，線分 AB を直径とする半円があり，点 O は線分 AB の中点です。$\overset{\frown}{AB}$上に，A と B とは異なる点 C をとります。$\overset{\frown}{BC}$上に AC // OD となるような点 D をとり，線分 BC と線分 AD との交点を E とします。このとき，△AEC∽△ABD であることを証明しなさい。



数-22-公-広島-問-05

5　A 社の中村さんと山下さんは，P 市の港から 12 km 離れた Q 島の港へのドローン（無人航空機）を使った宅配サービスを始めたいと考えています。そこで，A 社の所有するドローンが，宅配サービスに使用できるかについて話をしています。



ドローンを使った宅配サービスのイメージ

中村「この宅配サービスでは，最大 5 kg の荷物を運ぶことにしたいんだ。私たち，A 社のドローンは，バッテリーを 100%に充電した状態で 5 kg の荷物を載せて P 市を出発し，Q 島へ届けたあと，再充電することなく P 市に戻ってこられるかな。」

山下「バッテリー残量が 30%以下になると，安全に飛行することが難しくなるよ。だから，宅配サービスに使用するためには，往復してもバッテリー残量が 30%以下にならないことを確かめないといけないね。」

中村「そうだね。それでは，荷物を載せない場合と，5 kg の荷物を載せる場合のそれぞれで，ドローンの飛行時間に伴うバッテリー残量の変化について調べてみようよ。」

2 人は，荷物を載せない場合と，5 kg の荷物を載せる場合のそれぞれについて，A 社のドローンのバッテリーを 100%に充電して，常に分速 1.2 km で飛行させ，1 分ごとにバッテリー残量を調べました。そして，ドローンが飛び始めてから x 分後のバッテリー残量を y%として，その結果をそれぞれ次のように**表 1**，**表 2** にまとめ，下の**図 1**，**図 2** に表しました。

表 1　荷物を載せない場合

x(分)	0	1	2	3	4
y(%)	100.0	97.9	95.9	93.9	92.0

表 2　5 kg の荷物を載せる場合

x(分)	0	1	2	3	4
y(%)	100.0	95.4	90.9	86.5	82.0

図 1　荷物を載せない場合

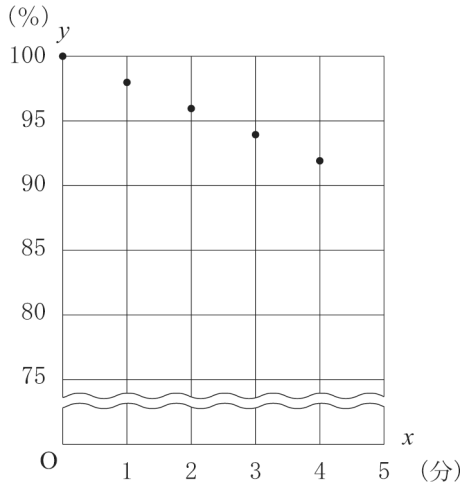
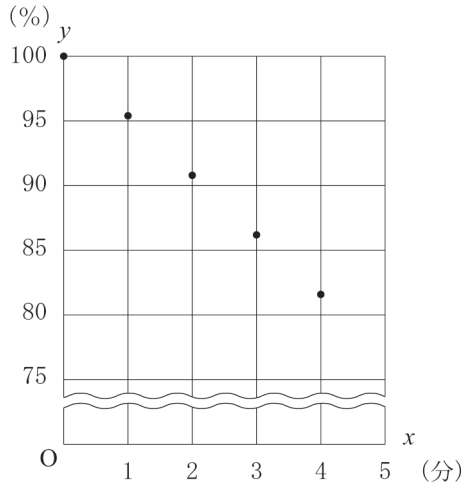


図 2　5 kg の荷物を載せる場合



中村さんたちは，**表 1**，**表 2** と**図 1**，**図 2** を基に，A 社のドローンが宅配サービスに使用できるかを考えました。

中村「**図 1**，**図 2** を見ると，いずれの場合も 5 つの点がほぼ一直線上に並んでいるから，どちらも y は x の一次関数とみなして考えてみようよ。」

山下「それでは，荷物を載せない場合は，グラフが①2 点 (0，100)，(4，92) を通る直線となる一次関数と考え，5 kgの荷物を載せる場合は，グラフが 2 点 (0，100)，(4，82) を通る直線となる一次関数としよう。」

中村「この 2 つの一次関数を基に，②5 kg の荷物を Q 島に届けて P 市に戻ってくるまでのドローンの飛行時間とバッテリー残量の関係を表すグラフをかくと，A 社のドローンが宅配サービスに使用できるか分かると思うよ。」

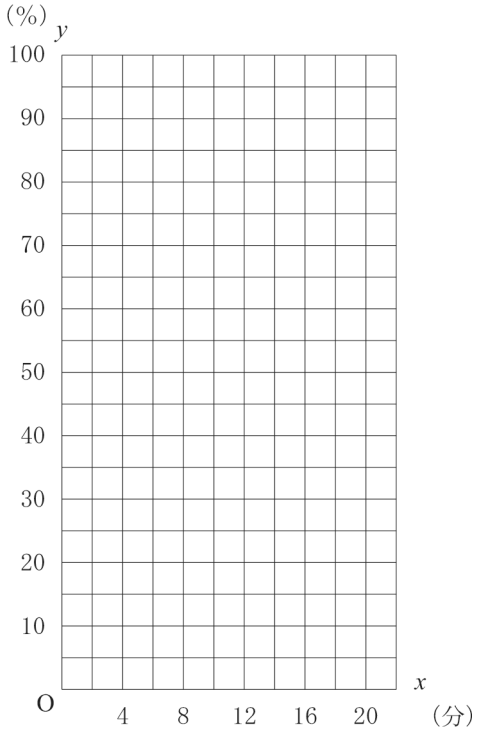
山下「では，グラフをかいて考えてみよう。」

次の**問 1・問 2** に答えなさい。

問 1　下線部①について，荷物を載せない場合において，y を x の式で表しなさい。

問２　下線部②について，バッテリーを 100%に充電した A 社のドローンが，5 kg の荷物を載せ，P 市の港を出発して Q 島の港で荷物を降ろし，荷物を載せない状態で P 市の港に戻ってくるまでの飛行時間とバッテリー残量の関係を表すグラフをかきなさい。また，グラフを基に，A 社のドローンがこの宅配サービスに使用できるか，使用できないかを，その理由とともに説明しなさい。ただし，ドローンの上昇・下降にかかる時間とそれに伴うバッテリー消費，および Q 島の港で荷物を降ろす際にかかる時間は考えないものとします。

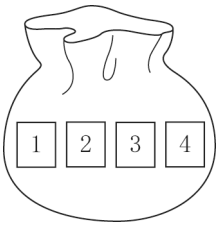
※　右の図は，下書きに使っても構いません。解答は必ず解答用紙にかきなさい。

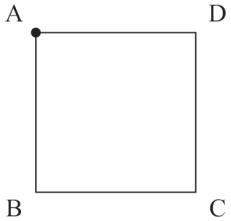


6 太郎さんと次郎さんは，次の【ゲーム】において，先にカードを取り出す人と，後からカードを取り出す人とでは，どちらが勝ちやすいかを調べることにしました。

【ゲーム】

右の図のように，1，2，3，4 の数字が 1 つずつ書かれた 4 枚のカードが入った袋があります。下の図のように，正方形 ABCD の頂点 A にコマを置きます。このコマを，太郎さんと次郎さんの 2 人が，下の＜ルール＞にしたがって，正方形 ABCD の頂点から頂点へ移動させ，勝敗を決めます。





＜ルール＞

① 先に，太郎さんが袋の中のカードをよく混ぜ，そこから 1 枚取り出し，カードに書かれた数字の数だけ，正方形の頂点から頂点へ反時計まわりにコマを移動させる。

② 太郎さんは，取り出したカードを袋に戻し，次郎さんに交代する。

③ 次に，次郎さんが袋の中のカードをよく混ぜ，そこから 1 枚取り出し，①で移動させたコマが置いてある頂点から，カードに書かれた数字の数だけ，正方形の頂点から頂点へ反時計まわりにコマを移動させる。

④ それぞれが移動させた後のコマの位置によって，下の表の Ⅰ～Ⅳ のように勝敗を決めることとする。

	太郎さんが移動させた後のコマの位置	次郎さんが移動させた後のコマの位置	勝敗
Ⅰ	頂点 B	頂点 B	引き分け
Ⅱ	頂点 B	頂点 B 以外	太郎さんの勝ち
Ⅲ	頂点 B 以外	頂点 B	次郎さんの勝ち
Ⅳ	頂点 B 以外	頂点 B 以外	引き分け

例えば，太郎さんが 2 の数字が書かれたカードを取り出したとき，太郎さんはコマを A→B→C と移動させます。次に次郎さんが 1 の数字が書かれたカードを取り出したとき，次郎さんはコマを C→D と移動させます。この場合は，太郎さんが移動させた後のコマは頂点 C にあり，次郎さんが移動させた後のコマは頂点 D にあるので，Ⅳ となり引き分けとなります。

次の**問１・問２**に答えなさい。

問１ この【ゲーム】において，太郎さんが移動させた後のコマの位置が，頂点 B である確率を求めなさい。

2 人は，太郎さんが勝つ確率と，次郎さんが勝つ確率をそれぞれ求めました。その結果から，この【ゲーム】では，先にカードを取り出す人と，後からカードを取り出す人とでは，勝ちやすさに違いがないことが分かりました。

問２　さらに，【ゲーム】中の＜ルール＞の②だけを下の②´にかえた新しいゲームでも，カードを取り出す順番によって勝ちやすさに違いがないかを調べることにしました。

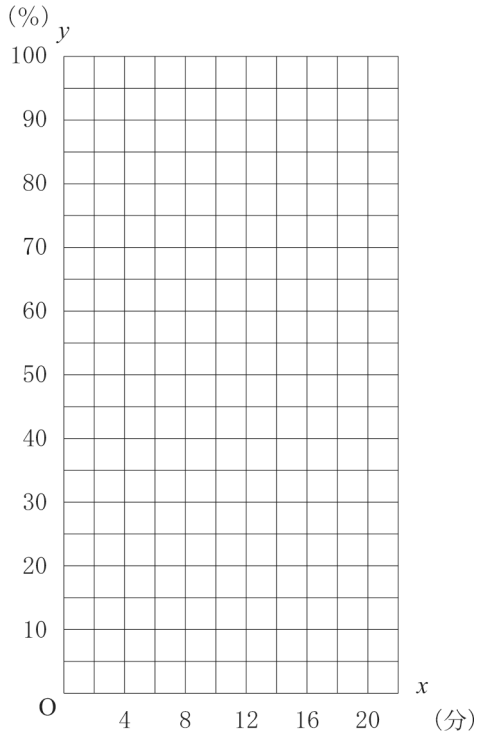
②´ 太郎さんは，取り出したカードを袋に戻さず，次郎さんに交代する。

この新しいゲームにおいて，先にカードを取り出す人と，後からカードを取り出す人とでは，勝ちやすさに違いはありますか。下の**ア**～**ウ**の中から正しいものを１つ選び，その記号を書きなさい。また，それが正しいことの理由を，確率を用いて説明しなさい。

ア　先にカードを取り出す人と後からカードを取り出す人とでは，勝ちやすさに違いはない。
イ　先にカードを取り出す人が勝ちやすい。
ウ　後からカードを取り出す人が勝ちやすい。

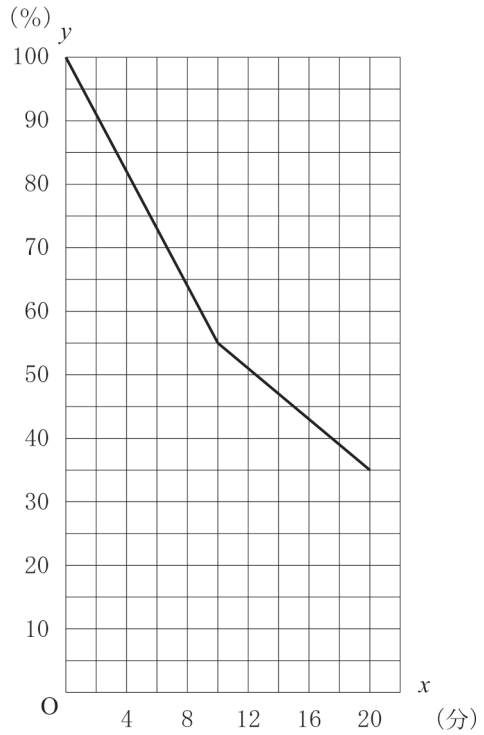
Ｒ４　広島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-広島-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７			
		問８			
数-22-公-広島-KY-02	2	問１	紅茶　　コーヒー		
		問２			
		問３			
数-22-公-広島-KY-03	3	問１			
		問２			
数-22-公-広島-KY-04	4				

<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="4">数-22-公-広島-KY-05</td><td rowspan="4">5</td><td>問１</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td colspan="2">
</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>説明</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">数-22-公-広島-KY-06</td><td rowspan="4">6</td><td>問１</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td>記号</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>理由</td><td></td></tr>
</table>

Ｒ４　広島県　公立　数学　解答

	問題番号		解答	配点	備考
数-22-公-広島-K-01	1	問１	9	2	
		問２	$7x+13y$	2	
		問３	$4\sqrt{5}$	2	
		問４	$y(x+2)(x-2)$	2	
		問５	辺 CF，辺 DF，辺 EF	2	辺　を付けていなくてもよい。
		問６	-6	2	
		問７	60	2	
		問８	0.35	2	
数-22-公-広島-K-02	2	問１	紅茶　280　コーヒー　210	3	2 つとも合っているものだけを正答とする。
		問２	$\sqrt{37}$	4	
		問３	①，④	3	全部合っているものだけを正答とする。
数-22-公-広島-K-03	3	問１	-2	2	
		問２	2，6	3	全部合っているものだけを正答とする。
数-22-公-広島-K-04	4		△AEC と△ABD において 半円の弧に対する円周角であるから ∠ACE＝∠ADB　……① 平行線の錯角であるから ∠CAE＝∠ADO　……② OA＝OD であるから ∠ADO＝∠DAB　……③ ②，③より，∠CAE＝∠DAB　……④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △AEC∽△ABD	5	小前提を省略したものについては，適宜減点すること。

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-22-公-広島-K-05	5	問１	$y=-2x+100$		3	
		問２			4	グラフと説明がともに合っているものだけを正答とする。 内容を正しく捉えていれば，表現は異なっていてもよい。
			説明	往復で 20 分かかるが，20 分後のバッテリー残量は 35%である。バッテリー残量が 30%以下にならないため，A 社のドローンは宅配サービスに使用できる。		
数-22-公-広島-K-06	6	問１	$\frac{1}{4}$		3	
		問２	記号	ウ	4	記号と理由がともに合っているものだけを正答とする。 内容を正しく捉えていれば，表現は異なっていてもよい。
			理由	先にカードを取り出す太郎さんが勝つ確率は$\frac{1}{6}$であり，後からカードを取り出す次郎さんが勝つ確率は$\frac{1}{4}$である。先にカードを取り出す人が勝つ確率より，後からカードを取り出す人が勝つ確率の方が大きいから，後からカードを取り出す人が勝ちやすい。	

数-22-公-広島-KS-01

1　【小問集合】

問３　$\sqrt{45}-\sqrt{5}+\sqrt{20}=3\sqrt{5}-\sqrt{5}+2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

問４　$x^2y-4y=y(x^2-4)=y(x+2)(x-2)$

問５　平行でない，延長しても交わらない辺を答える。よって，辺 CF，辺 DF，辺 EF

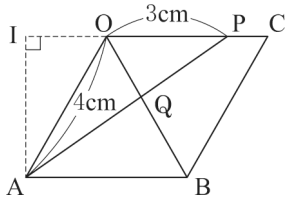
問７　仮定より，AB＝BC，CD＝DA　共通な辺だから BD＝BD，３組の辺がそれぞれ等しいので
△ABD≡△CBD
合同な三角形の対応する角の大きさは等しいから，
∠ADB＝∠CDB＝180°－(∠ABD＋∠BAD)＝180°－(∠CBD＋∠BAD)＝180°－(40°＋110°)＝30°
∠ADC＝∠ADB＋∠CDB＝30°＋30°＝60°

数-22-公-広島-KS-02

2　【小問集合】

問１　ミルクティーに使う牛乳を x mL とすると，ミルクティーに使う紅茶は $2x$ mL，コーヒー牛乳に使うコーヒーと牛乳はどちらも $(350-x)$mL と表せる。
ミルクティーとコーヒー牛乳を同じ量作るので，$2x+x=2(350-x)$が成り立つ。
x について解くと，$x=140$
したがって，紅茶は，$2\times140=280$(mL)　コーヒーは，$350-140=210$(mL)

問２　AQ＋QP が最小となるのは，四角すいの展開図で３点 A，Q，P が一直線上に並ぶときである。四角すいの展開図の側面の一部を示すと，右の図のようになる。ここで，線分 PO を O の方向に延長し，点 A から引いた垂線との交点を I とする。



∠AOB＝∠BOP＝60°だから，∠IOA＝60°，
∠IAO＝180°－90°－60°＝30°
したがって，△OIA は 30°，60°の角をもつ直角三角形である。
OA＝4cm より，IA＝$2\sqrt{3}$cm，OI＝2cm，すなわち，IP＝2＋3＝5(cm)
△PIA は直角三角形だから，三平方の定理より，AQ＋QP＝$\sqrt{(2\sqrt{3})^2+5^2}=\sqrt{12+25}=\sqrt{37}$(cm)

数-22-公-広島-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

問１　点 B の x 座標を b $(b<0)$とすると，辺 AB の長さは $4-b$ と表せる。△OBA の底辺を辺 AB とすると，高さは３だから，△OBA の面積を求める式から，$\frac{1}{2}\times(4-b)\times3=9$
これを解くと，$b=-2$

問２　四角形 DBAC が正方形となるときの点 A の x 座標を a とすると，それぞれの点の座標は，
A$(a,\ -3)$，B$(-a,\ -3)$，C$\left(a,\ \frac{1}{4}a^2\right)$，D$\left(-a,\ \frac{1}{4}a^2\right)$と表せる。AC＝AB が成り立つので，
$\frac{1}{4}a^2-(-3)=a-(-a)$　$a^2-8a+12=0$　$(a-6)(a-2)=0$　したがって，$a=2$，6

数-22-公-広島-KS-04

4　【平面図形】

直径に対する円周角は 90°より，∠ACE＝∠ADB＝90°　…①
AC // OD より，平行線の錯角は等しいから，∠CAE＝∠ADO　…②
OA と OD は円 O の半径より△OAD は二等辺三角形で，底角が等しいから，∠ADO＝∠DAB　…③
②，③より，∠CAE＝∠DAB　…④
①，④より，２組の角がそれぞれ等しいから△AEC∽△ABD

数-22-公-広島-KS-05

5 【関数の利用】

問１　グラフが(0，100)を通るから，求める直線の式は，$y=ax+100$ とおける。これに $x=4$，$y=92$ を代入して，$92=4a+100$　$a=-2$　よって，$y=-2x+100$

ポイント》直線の式の求め方

①　$y=ax+b$ とおく。

②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x，y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

問２　**表２**より，5kg の荷物を載せて飛行した場合，グラフは 2 点(0，100)，(4，82)を通る直線となるので，傾きは，$\frac{82-100}{4-0}=\frac{-18}{4}=-\frac{9}{2}$である。

ドローンを分速 1.2km で飛行させるので P 市の港から 12km 離れた Q 島の港には 10 分後に到着する。したがって，$0 \leqq x \leqq 10$ のときの直線の式は，$y=-\frac{9}{2}x+100$

ここで，$x=10$ のとき $y=55$ であるから，Q 島の港に到着したときのバッテリー残量は 55%である。

次に，P 市の港に戻るときのグラフを考える。常に分速 1.2km で飛行するので，Q 島の港を出発してから P 市の港に着くまでに 10 分間飛行する。

問１より，荷物を載せない場合の直線の傾きは−2 であるから，バッテリーは 1 分間で 2%減少する。

つまり，P 市の港に到着するまでに，$2\times10=20$(%)減少する。

P 市の港に戻ったときのバッテリー残量は，$55-20=35$(%)である。

グラフは，3 点(0，100)，(10，55)，(20，35)を順に結んだ直線になる。

これより，バッテリー残量が 30%以下にならないので，宅配サービスに使用できるといえる。

数-22-公-広島-KS-06

6 【確率】

問２　②′のルールのときの起こりうるすべての場合の数は，$4\times3=12$(通り)

このうち，太郎さんが勝つ場合は，

(太郎さんが取り出したカード，次郎さんが取り出したカード)=(1，2)，(1，3)の 2 通りなので，

太郎さんが勝つ確率は，$\frac{2}{12}=\frac{1}{6}$

次郎さんが勝つ場合は，

(太郎さんが取り出したカード，次郎さんが取り出したカード)=(2，3)，(3，2)，(4，1)の 3 通りなので，次郎さんが勝つ確率は，$\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

これより，後からカードを取り出す人の勝つ確率のほうが高いので，答えは**ウ**