Ｒ３　愛媛県　公立　数学　問題

数-21-公-愛媛-問-01

1　次の計算をして，答えを書きなさい。

問１　$(-3)\times 5$

問２　$\frac{x}{2}-2+\left(\frac{x}{5}-1\right)$

問３　$24xy^2\div(-8xy)\times 2x$

問４　$(\sqrt{3}+\sqrt{2})(2\sqrt{3}+\sqrt{2})+\frac{6}{\sqrt{6}}$

問５　$(x-3)^2-(x+4)(x-4)$

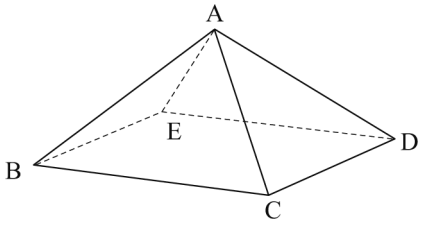
数-21-公-愛媛-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　$x^2-8x+12$ を因数分解せよ。

問２　気温は，高度が 100 m 増すごとに 0.6℃ずつ低くなる。地上の気温が 7.6℃のとき，地上から 2000 m 上空の気温は何℃か求めよ。

問３　右の図のように，底面が正方形 BCDE である正四角すい ABCDE がある。次の**ア**～**キ**のうち，直線 BC とねじれの位置にある直線はどれか。適当なものを**全て**選び，その記号を書け。



ア　直線 AB　　**イ**　直線 AC　　**ウ**　直線 AD　　**エ**　直線 AE
オ　直線 BE　　**カ**　直線 CD　　**キ**　直線 DE

問４　下の表は，あるクラスの 13 人のハンドボール投げの記録を，大きさの順に並べたものである。この 13 人と太郎さんを合わせた 14 人の記録の中央値は，太郎さんを合わせる前の 13 人の記録の中央値と比べて，1 m 大きい。

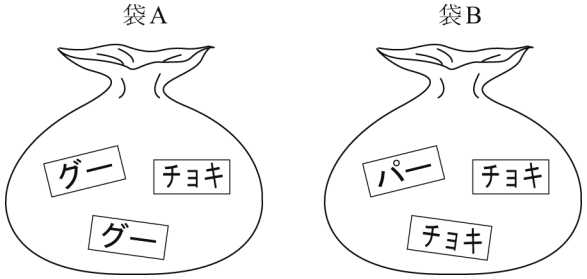
このとき，太郎さんの記録は何 m か求めよ。

（単位：m）

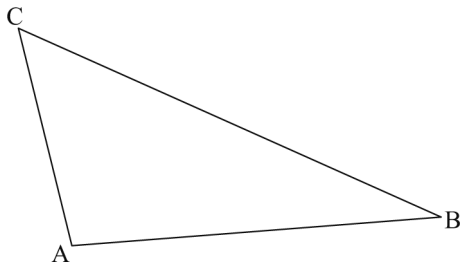
15	18	19	20	23	25	26	29	29	30	32	33	34

問５　下の図のように，2 つの袋 A，B があり，袋 A の中には，グー のカードが 2 枚と チョキ のカードが 1 枚，袋 B の中には，チョキ のカードが 2 枚と パー のカードが 1 枚入っている。太郎さんが袋 A の中から，花子さんが袋 B の中から，それぞれカードを 1 枚取り出し，取り出したカードでじゃんけんを 1 回行う。

このとき，あいこになる確率を求めよ。ただし，それぞれの袋について，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する。



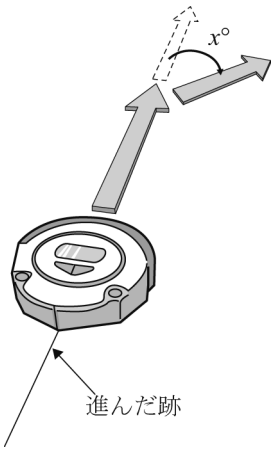
問６　下の図のような△ABC で，辺 BC を底辺とみたときの高さを AP とするとき，点 P を解答欄に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問７　A 地点から C 地点までの道のりは，B 地点をはさんで 13 km ある。まことさんは，A 地点から B 地点までを時速 3 km で歩き，B 地点で 20 分休憩した後，B 地点から C 地点までを時速 5 km で歩いたところ，ちょうど 4 時間かかった。A 地点から B 地点までの道のりと B 地点から C 地点までの道のりを，それぞれ求めよ。ただし，用いる文字が何を表すかを最初に書いてから連立方程式をつくり，答えを求める過程も書くこと。

3 次の会話文は，太郎さんが，夏休みの自由研究で作ったロボットについて，花子さんと話をしたときのものである。

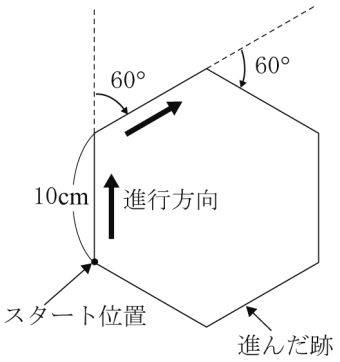
太郎さん：　このロボットは，リモコンのボタンを 1 回押すと，まっすぐ 10 cm 進み，その位置で，進んだ方向に対して，右回りに $x°$ だけ回転し，次に進む方向を向いて止まるよ。止まるたびにボタンを押すと，ロボットは同じ動きを繰り返して，やがてスタート位置に戻ってくるよ。また，このロボットにはペンが付いていて，進んだ跡が残るよ。スタート位置に戻ってきたら，その後はボタンを押さず，進んだ跡を見てみるよ。最初に，x の値を 0 より大きく 180 より小さい範囲の整数から 1 つ決め，ロボットをスタートさせるよ。



花子さん：　面白そうね。 x の値を 60 にしてボタンを押してみるよ。

(ボタンを合計 6 回押すと，ロボットはスタート位置に戻り，**図 1** のような跡を残した。)

図 1 ($x=60$ のとき)



花子さん：　すごいね。進んだ跡は正六角形になったよ。x の値を変えると，いろいろな跡が残りそうね。

太郎さん：　そうなんだよ。正四角形，つまり正方形になるには，x の値を 90 にして，ボタンを合計 [ア] 回押せばいいし，正三角形になるには，x の値を [イ] にして，ボタンを合計 3 回押せばいいよ。

花子さん：　本当だ。それなら，正五角形になるには…。分かった。x の値を [ウ] にして，ボタンを合計 5 回押せばいいのよ。

図 2



太郎さん：　確かに正五角形になるね。よし，今度は x の値を [エ] にして，ボタンを合計 5 回押してみるよ。

(ロボットは**図 2** のような跡を残した。)

花子さん：　不思議だね。正多角形でない図形になることもあるのね。

このとき，次の問いに答えなさい。

問 1　会話文中の**ア**～**エ**に当てはまる数を書け。

問 2　ロボットの進んだ跡が正多角形となるような x の値は，全部で何個か求めよ。ただし，x は 0 より大きく 180 より小さい整数とする。なお，360 の正の約数は 24 個ある。

4 下の図において，放物線①は関数 $y=ax^2$ のグラフであり，双曲線②は関数 $y=\frac{16}{x}$ のグラフである。

放物線①と双曲線②は，点 A で交わっており，点 A の x 座標は 4 である。また，放物線①上の x 座標が -2 である点を B とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　次の**ア**～**エ**のうち，関数 $y=\frac{16}{x}$ について述べた文として正しいものはどれか。適当なものを 1 つ選び，その記号を書け。

ア　対応する x と y の値の和は一定である。

イ　$x<0$ の範囲で，x の値が増加すると，y の値は減少する。

ウ　y は x に比例する。

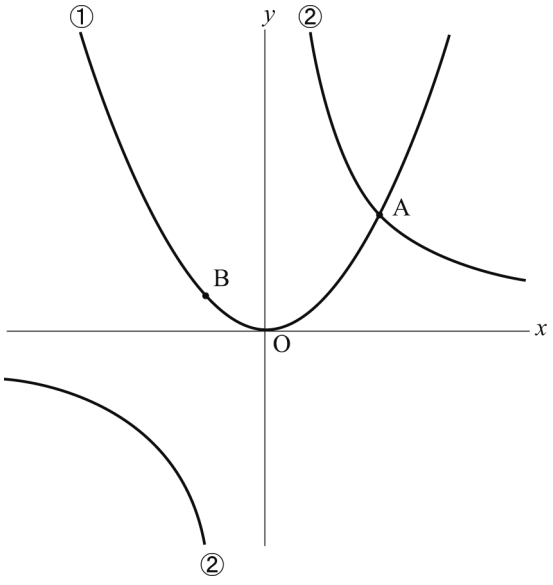
エ　グラフは y 軸を対称の軸として線対称である。

問２　a の値を求めよ。

問３　直線 AB の式を求めよ。

問４　原点 O を通り直線 AB に平行な直線と双曲線②との交点のうち，x 座標が正である点を C とする。このとき，△ABC の面積を求めよ。

問５　点 P は，y 軸上の $y>0$ の範囲を動く点とする。△ABP の面積と△AOP の面積が等しくなるとき，点 P の y 座標を**全て**求めよ。



5 AB＝10 cm，AB＜AD の長方形 ABCD を，下の**図１**のように，折り目が点 C を通り，点 B が辺 AD 上にくるように折り返す。点 B が移った点を E とし，折り目を線分 CF とすると，AF＝4 cm であった。このとき，次の問いに答えなさい。

問１　△AEF∽△DCE であることを証明せよ。

問２　線分 AE の長さを求めよ。

問３　下の**図２**のように，折り返した部分をもとにもどし，線分 CE と線分 BD との交点を G とする。このとき，四角形 BGEF の面積を求めよ。

図１

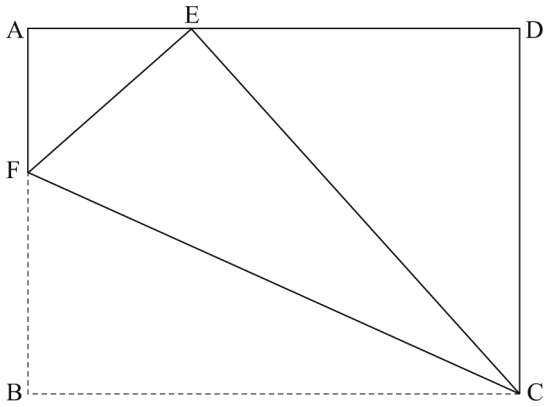
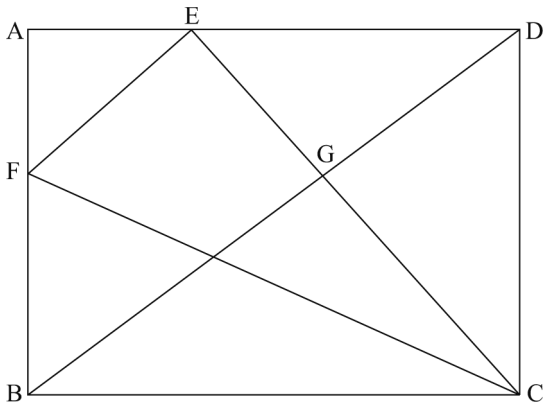
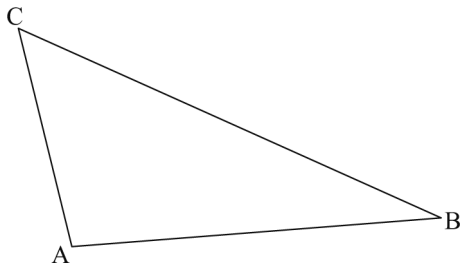


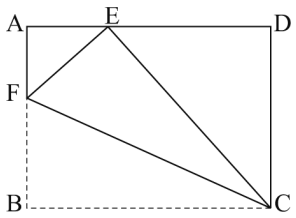
図２



Ｒ３　愛媛県　公立　数学　解答用紙

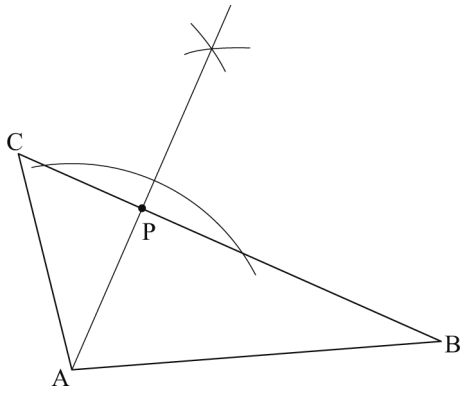
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛媛-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛媛-KY-02	2	問１			
		問２	℃		
		問３			
		問４	m		
		問５			
		問６			
		問７	〔解〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿		
数-21-公-愛媛-KY-03	3	問１	ア		
			イ		
			ウ		
			エ		
		問２	個		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛媛-KY-04	4	問１			
		問２	$a=$		
		問３			
		問４			
		問５			
数-21-公-愛媛-KY-05	5	問１	〔証明〕  		
		問２	cm		
		問３	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−21−公−愛媛−K−01	1	問１	-15		
		問２	$\frac{7}{10}x-3$		
		問３	$-6xy$		
		問４	$8+4\sqrt{6}$		
		問５	$-6x+25$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛媛-K-02	2	問１	$(x-2)(x-6)$		
		問２	-4.4 (℃)		
		問３	ウ，エ		
		問４	28 (m)		
		問５	$\frac{2}{9}$		
		問６	(例)  		
		問７	〔解〕 A 地点から B 地点までの道のりを x km，B 地点から C 地点までの道のりを y km とすると， $\begin{cases} x+y=13 & \cdots\cdots① \\ \frac{x}{3}+\frac{20}{60}+\frac{y}{5}=4 & \cdots\cdots② \end{cases}$ ②から，$5x+3y=55$ ……③ ③－①×3 から，$x=8$ $x=8$ を①に代入して解くと，$y=5$ これらは問題に適している。 (答)　A 地点から B 地点までの道のり 8 km，B 地点から C 地点までの道のり 5 km		
数-21-公-愛媛-K-03	3	問１	ア　4		
			イ　120		
			ウ　72		
			エ　144		
		問２	22 (個)		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛媛-K-04	4	問１	イ		
		問２	$(a=)\ \frac{1}{4}$		
		問３	$y=\frac{1}{2}x+2$		
		問４	6		
		問５	$\frac{6}{5}$，6		
数-21-公-愛媛-K-05	5	問１	〔証明〕 △AEF と△DCE において， 四角形 ABCD は長方形だから， ∠A＝∠D＝90°　……① ∠FEC＝90°だから， ∠AEF＝180°－∠FEC－∠DEC ＝90°－∠DEC　……② また，△DCE で∠EDC＝90°だから， ∠DCE＝180°－∠EDC－∠DEC ＝90°－∠DEC　……③ ②，③から，∠AEF＝∠DCE　……④ ①，④で，2 つの三角形は，2 組の角がそれぞれ等しいことがいえたから， △AEF∽△DCE		
		問２	$2\sqrt{5}$　(cm)		
		問３	$18\sqrt{5}$　(cm^2)		

Ｒ３　愛媛県　公立　数学　解説

数-21-公-愛媛-KS-01

1　【計算分野】

問３　$24xy^2 \div (-8xy) \times 2x = -3y \times 2x = -6xy$

問４　$(\sqrt{3}+\sqrt{2})(2\sqrt{3}+\sqrt{2})+\dfrac{6}{\sqrt{6}} = (6+\sqrt{6}+2\sqrt{6}+2)+\sqrt{6} = 8+4\sqrt{6}$

問５　$(x-3)^2-(x+4)(x-4) = x^2-6x+9-(x^2-16) = x^2-6x+9-x^2+16 = -6x+25$

数-21-公-愛媛-KS-02

2　【小問集合】

問２　高度が 100m 増すごとに気温が 0.6℃ずつ低くなるので，地上 2000m の上空での気温の下がり幅を x℃とおくと，$100 : 0.6 = 2000 : x \Rightarrow x = 12$(℃)　よって，$7.6-12 = -4.4$(℃)

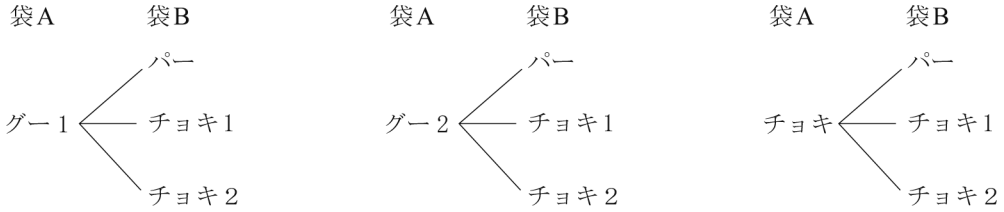
問３　直線 BC と平行でなく，交わらないような直線を選ぶ。

問４　太郎さんを合わせる前の 13 人の記録の中央値は 26m である。よって，太郎さんを合わせた 14 人の記録の中央値は 27m となる。14 人の記録の中央値は，小さい方から数えて 7 番目と 8 番目の記録の平均値である。太郎さんを合わせる前の 13 人の記録では，隣り合う 2 数の平均値は 27 とはならない。よって，小さい方から 7 番目と 8 番目のどちらかは太郎さんの値である。

太郎さんの記録を x m とおくと，$(x+26) \div 2 = 27 \Rightarrow x = 28$(m)

問５　袋 A に入っている 2 枚の『グー』のカードを『グー1』,『グー2』，袋 B に入っている 2 枚の『チョキ』のカードを『チョキ 1』,『チョキ 2』と，それぞれ区別して樹形図をかくと，次のようになる。

よって，答えは $\dfrac{2}{9}$



問６　点 A を通り BC に垂直な直線を作図すればよい。

《具体的な作図の手順》

【手順１】点 A にコンパスの針を合わせて，辺 BC と 2 点で交わるような弧をかく。

【手順２】2 つの交点にそれぞれコンパスの針を合わせて，同じ半径の弧を 2 つこれらが交わるようにかく。

【手順３】手順２でできた 2 つの弧の交点と点 A を結ぶ直線を引き，辺 BC との交点を点 P とする。

問７　割合が関係するような一部の問題を除き，連立方程式では求めたいものを x, y とおいて，方程式をつくるとうまくいくことが多い。途中過程を書く問題では，何を x, y とおいたのかや，『これは問題に適している』といった文言を書き忘れないよう注意して解答をつくる必要がある。

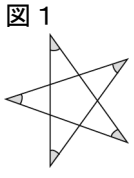
数-21-公-愛媛-KS-03

3　【規則性】

問１　**イ**，**ウ**：正三角形の 1 つの内角は 60°，正五角形の 1 つの内角は 108° だが，このロボットの動きを考えると，外角である 120° や 72° が答えとなることに注意したい。

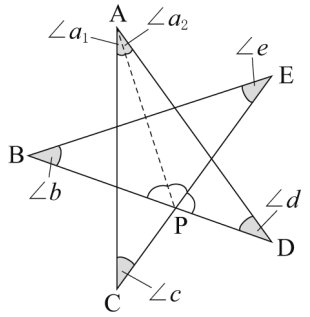
エ：**図１**で，図形の色を付けたところの角度の和は 180° である(※１)。さらに，ロボットの動く角度は 5 つとも同じなので，色を付けた 5 つの角度は全て同じであり，1 つの角の大きさは，$180^\circ \div 5 = 36^\circ$ である。よって，ロボットの動きを考慮すると，x の値は，$180^\circ - 36^\circ = 144^\circ$

図１



※１：星型の図形の角度の和が 180° となることの説明
星型の図形の角と頂点をそれぞれ**図２**のようにおく。
△APD の外角の性質に注目すると，∠APB＝∠a_2＋∠d…①
△APC の外角の性質に注目すると，∠APE＝∠a_1＋∠c…②
△BEP の外角の性質に注目すると，∠EPD＝∠b＋∠e…③
∠APB＋∠APE＋∠EPD＝180° であり，これに①～③を代入すると，
(∠a_2＋∠d)＋(∠a_1＋∠c)＋(∠b＋∠e)＝180°
並び替えると，∠a_1＋∠a_2＋∠b＋∠c＋∠d＋∠e＝180°
よって，星型の図形の色を付けた部分の角度の和は 180° となる。実際に問題を解くときには，定理の１つとしてこれを覚えておいた方がよいだろう。

図２



問２　n 回ボタンを押して，ロボットがスタート位置に戻ってくるとき，x の値が正多角形の外角であることに着目すると，$x\times n=360^\circ$ である。この式を満たす（x，n）の組は，n が正の整数であることと 360 の正の約数が 24 個あることを考慮すると，(1，360)，(2，180)，(3，120)，(4，90)，…，(180，2)，(360，1) の計 24 組ある。問題文の条件より，x の値は 0 より大きく 180 より小さいので，（x，n）＝(180，2)，(360，1)の組は問題に合わない。よって答えは，24－2＝22(個)

数-21-公-愛媛-KS-04

4　【関数のグラフと図形】

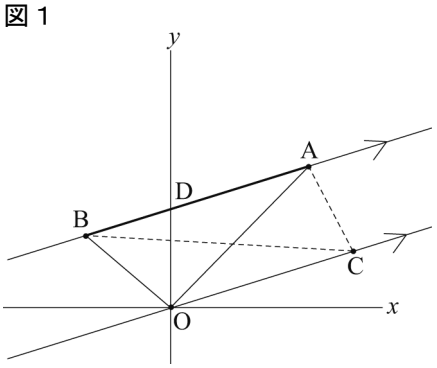
問１　**ア**：x と y の積が一定である　**ウ**：y は x に反比例している　**エ**：グラフは原点を対称の中心とする，点対称な曲線である。

問２　点 A は双曲線②上の点なので，$y=\frac{16}{x}$ に，$x=4$ を代入して，$y=\frac{16}{4}=4$　よって，点 A の座標は（4，4）であると分かる。点 A は放物線①上の点でもあるので，$y=ax^2$ に，$x=4$，$y=4$ を代入して，$4=16a$　⇒　$a=\frac{1}{4}$

問３　点 B の x 座標は－2 なので，$y=\frac{1}{4}x^2$ に $x=-2$ を代入して，$y=1$　よって，点 B の座標は（－2，1）であると分かる。したがって，点 A と点 B の座標が両方とも分かったので，通る 2 点が分かっている直線の式を求める方法で，直線 AB の式を求めればよい。

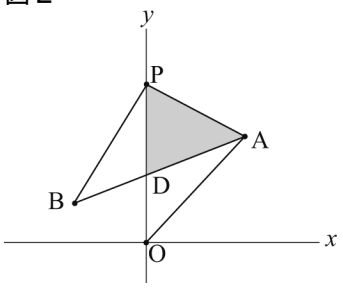
問４　AB//OC より，底辺 AB が共通な△ABC と△ABO の面積は等しい（**図１**）。よって，直線 AB と y 軸の交点を D とすると，△ABC＝△ABO＝△ADO＋△BDO
$=\frac{1}{2}\times2\times4+\frac{1}{2}\times2\times2=6$

図１



問５　直線 AB と y 軸の交点を D とする。
（ア）点 P が点 D よりも上側にあるとき（**図２**）。△ABP と△AOP は，△APD の面積を共通して含んでいる。よって，それぞれ共通部分を除いた，△BDP と△ADO の面積が等しいとき，△ABP と△AOP の面積が等しくなる。つまり，
△ADO$=\frac{1}{2}\times2\times4=4$ なので，△BDP の面積が 4 である。DP を底辺としたときの△BDP の高さは 2 なので，△BDP の面積について，$4=\frac{1}{2}\times2\times DP$　⇒　DP＝4

図２



よって，点 P の y 座標は，(点 D の y 座標)＋4＝2＋4＝6 である。

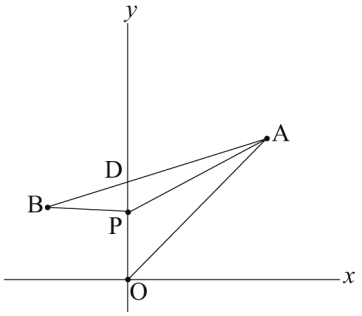
（イ）点 P が点 D よりも下側にあるとき（**図３**）。点 P の y 座標を $p(0<p<2)$ とおくと，$\triangle APO=\frac{1}{2}\times p\times 4=2p$,

$\triangle ABP=\triangle ADP+\triangle BDP=\frac{1}{2}\times(2-p)\times 4+\frac{1}{2}\times(2-p)\times 2$

$=6-3p$　この 2 つの面積が等しくなるので，$2p=6-3p$

$\Rightarrow\quad p=\frac{6}{5}$　これは $0<p<2$ に適している。

図３



（ア）（イ）より，答えとなる点 P の y 座標は $\frac{6}{5}$，6

数-21-公-愛媛-KS-05

5　【平面図形】

問１　90°±（同じ大きさの角）で，2 つの角度が等しいことを述べる頻出の記述が含まれており，確認しておきたい。また，三角形の辺の長さの情報が少ししか与えられていないことからして，『2 つの角がそれぞれ等しい』という相似条件を使うことを予測することもできるだろう。

問２　折り返した後の線分と折り返す前の線分の長さは等しいので，EF＝BF＝10－4＝(6cm)

$\triangle AEF$ で三平方の定理より，$EF^2=AF^2+AE^2\quad\Rightarrow\quad 6^2=4^2+AE^2\quad\Rightarrow\quad AE^2=20\quad\Rightarrow$ AE＞0 より，$AE=2\sqrt{5}$cm

問３　(四角形 BGEF)＝$\triangle$ABD－$\triangle$AEF－$\triangle$EGD で面積を求める。**問１**より $\triangle AEF\backsim\triangle DCE$ で，対応する線分の長さの比は等しいので，AF : DE＝AE : DC　$\Rightarrow$　4 : DE＝$2\sqrt{5}$: 10　$\Rightarrow$　DE＝$4\sqrt{5}$cm

よって，AD＝BC＝$6\sqrt{5}$cm となる。ここで，$\triangle GED\backsim\triangle GCB$ に注目すると，相似比は DE : BC＝$4\sqrt{5}$: $6\sqrt{5}$＝2 : 3 なので，EG : GC＝2 : 3　G を通り DC に平行な直線を引き，DE との交点を H とする。$\triangle EGH\backsim\triangle ECD$ で，相似比は EG : EC＝2 : 2＋3＝2 : 5 なので，

GH : CD＝2 : 5　$\Rightarrow$　GH : 10＝2 : 5

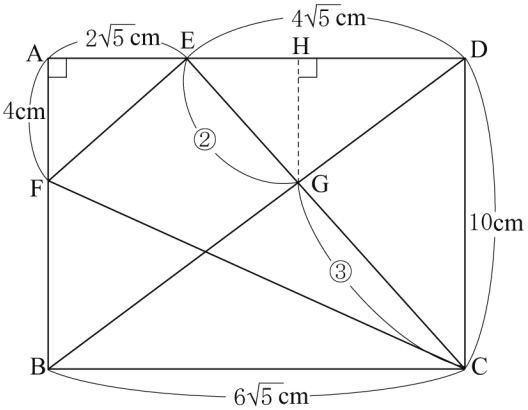
GH＝4cm　よって，

(四角形 BGEF)＝$\triangle$ABD－$\triangle$AEF－$\triangle$EGD

$=\frac{1}{2}\times AB\times AD-\frac{1}{2}\times AE\times AF-\frac{1}{2}\times DE\times GH$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 6\sqrt{5}-\frac{1}{2}\times 2\sqrt{5}\times 4-\frac{1}{2}\times 4\sqrt{5}\times 4$

$=30\sqrt{5}-4\sqrt{5}-8\sqrt{5}=18\sqrt{5}(cm^2)$



ポイント》【図形問題突破のポイント】

①　問題文中から，条件となる情報をさがす！

②　①からわかることを発想として広げておく！

③　問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！

④　前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）