Ｒ４　新潟県　公立　数学　問題

数-22-公-新潟-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$2-11+5$　を計算しなさい。

問２　$3(a-3b)-4(-a+2b)$　を計算しなさい。

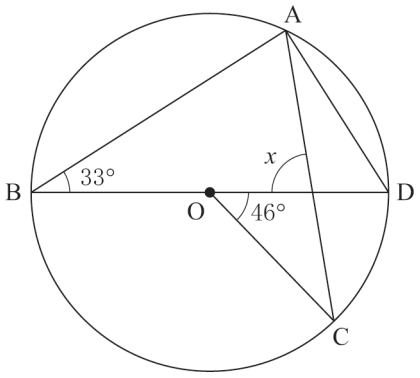
問３　$8a^2b^3\div(-2ab)^2$　を計算しなさい。

問４　$\sqrt{6}\times2\sqrt{3}-5\sqrt{2}$　を計算しなさい。

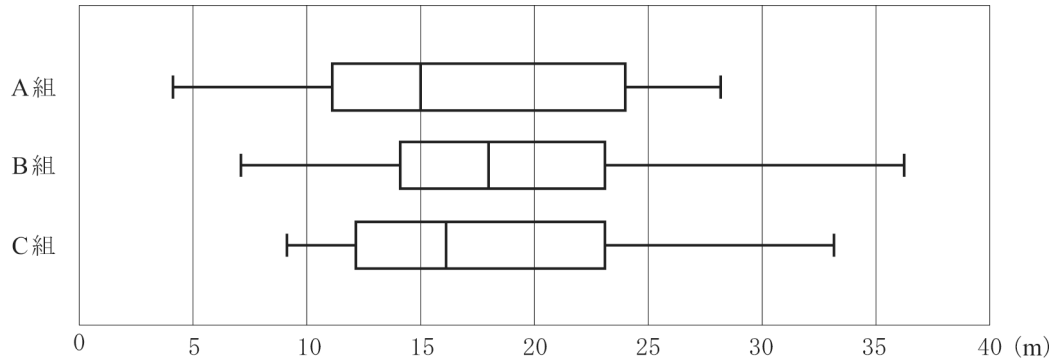
問５　２次方程式　$x^2-5x-6=0$　を解きなさい。

問６　２点（-1，1），(2，7) を通る直線の式を答えなさい。

問７　右の図のように，円 O の円周上に 4 つの点 A，B，C，D があり，線分 BD は円 O の直径である。$\angle ABD=33^\circ$，$\angle COD=46^\circ$ であるとき，$\angle x$ の大きさを答えなさい。



問８　下の図は，ある中学校の２年Ａ組，Ｂ組，Ｃ組それぞれ生徒 35 人の，ハンドボール投げの記録を箱ひげ図に表したものである。このとき，ハンドボール投げの記録について，図から読み取れることとして正しいものを，次の**ア**～**オ**からすべて選び，その符号を書きなさい。



ア　Ａ組，Ｂ組，Ｃ組のいずれの組にも，30 m を上回った生徒がいる。

イ　Ａ組とＢ組を比べると，四分位範囲はＢ組の方が大きい。

ウ　Ｂ組とＣ組を比べると，範囲はＢ組の方が大きい。

エ　Ａ組は，10 m 以上 15 m 以下の生徒の人数より，15 m 以上 20 m 以下の生徒の人数の方が多い。

オ　Ｃ組には，25 m 以下だった生徒が 27 人以上いる。

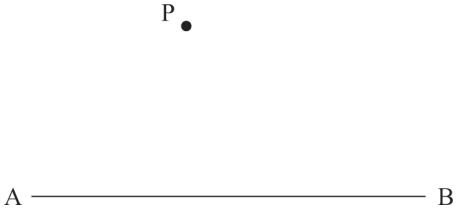
数-22-公-新潟-問-02

2　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　$\sqrt{56n}$が自然数となるような，最も小さい自然数 n を求めなさい。

問２　箱の中に，数字を書いた６枚のカード 1 ，2 ，3 ，3 ，4 ，4 が入っている。これらをよくかき混ぜてから，２枚のカードを同時に取り出すとき，少なくとも１枚のカードに奇数が書かれている確率を求めなさい。

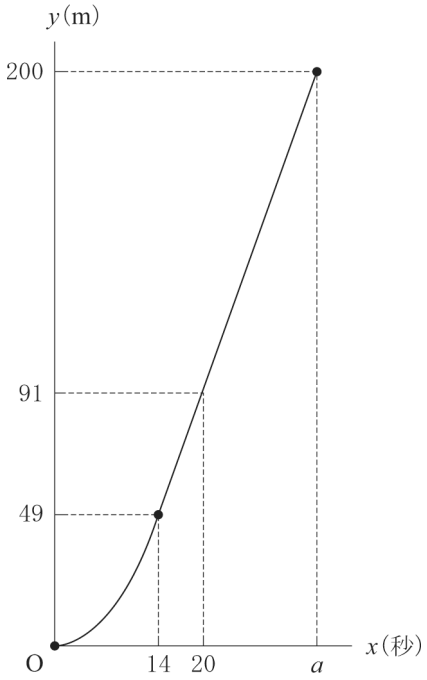
問３　下の図のように，線分 AB と点 P がある。線分 AB 上にあり，PQ＋QB＝AB となる点 Q を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図は解答用紙に行い，作図に使った線は消さないで残しておくこと。



3 モーター付きの 2 台の模型のボートがあり，それぞれボート A，ボート B とする。この 2 台のボートを流れのない水面に並べて浮かべ，同時にスタートさせ，ゴールまで 200 m を走らせた。ただし，2 台のボートは，それぞれ一直線上を走ったものとする。

ボートがスタートしてから x 秒間に進んだ距離を y m とする。右の**図 1** は，ボート A について x と y の関係をグラフに表したものであり，$0 \leqq x \leqq 14$ では放物線，$14 \leqq x \leqq a$ では直線である。また，**図 2** は，ボート B について x と y の関係をグラフに表したものであり，$0 \leqq x \leqq 20$ では放物線，$20 \leqq x \leqq b$ では直線である。このとき，次の**問 1** ～**問 4** に答えなさい。

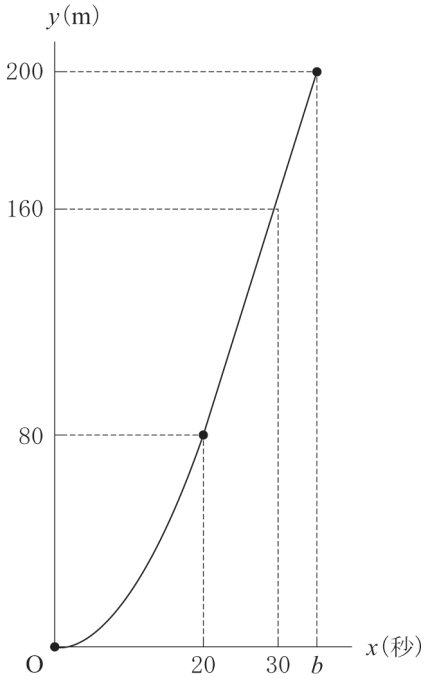
図 1



問 1　ボート A について，$0 \leqq x \leqq 14$ のとき，y を x の式で表しなさい。

問 2　ボート A について，スタートして 14 秒後からゴールするまでの速さは毎秒何 m か，答えなさい。

図 2



問 3　**図 1** のグラフ中の a の値を求めなさい。

問 4　次の文は，2 台のボートを走らせた結果について述べたものである。このとき，文中の［ア］～［ウ］に当てはまる記号または値を，それぞれ答えなさい。ただし，記号は，A または B のいずれかとする。

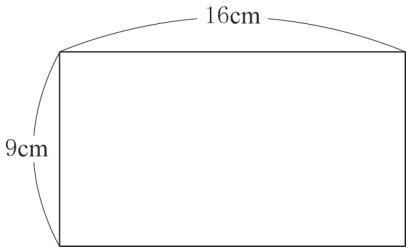
先にゴールしたのはボート［ア］であり，ボート［イ］の［ウ］秒前にゴールした。

4 次の文は，ある中学校の数学の授業での課題と，その授業での先生と生徒の会話の一部である。この文を読んで，あとの**問１～問５**に答えなさい。

課題

右の**図１**のような，縦 9 cm，横 16 cm の長方形の厚紙 1 枚を，いくつかの図形に切り分け，それらの図形をつなぎ合わせて，**図１**の長方形と同じ面積の正方形を 1 つ作る。

図１



先生：　これから，縦 9 cm，横 16 cm の長方形の厚紙を配ります。

ミキ：　**図１**の長方形の面積は［ア］cm^2 だから，これと同じ面積の正方形の 1 辺の長さは［イ］cm です。

リク：　私は，**図１**の長方形を，右の**図２**のように$_{\text{I}}$5 つの長方形に切り分け，それらの長方形をつなぎ合わせて，**図３**のように正方形を作りました。

ミキ：　なるほど。

ユイ：　ほかに切り分ける方法はないのでしょうか。

図２

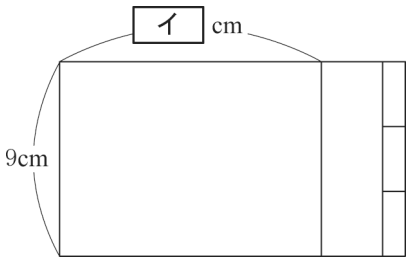
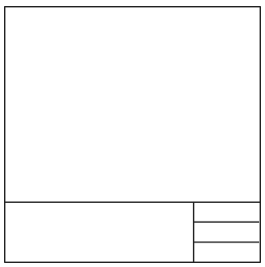


図３



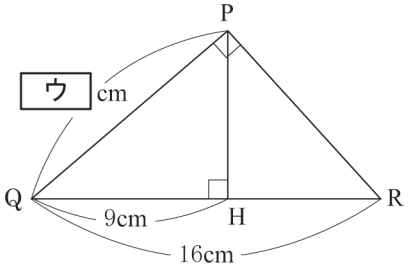
先生：　それでは，切り分ける図形の個数を最も少なくすることを考えてみましょう。まず，右の**図４**のように，∠RPQ が直角で斜辺 QR の長さを 16 cm とし，頂点 P から斜辺 QR に引いた垂線と斜辺 QR との交点を H とするとき，線分 QH の長さが 9 cm である△PQR を考えます。このとき，辺 PQ の長さを求めてみましょう。

コウ：　$_{\text{II}}$△PQR と△HQP が相似なので，辺 PQ の長さは［ウ］cm です。

先生：　そのとおりです。さて，**図１**の長方形と**図４**の△PQR を見て，何か気づくことはありますか。

リク：　長方形の横の長さと，△PQR の斜辺 QR の長さは，どちらも 16 cm です。

図４



ミキ：　私も同じことに気づきました。そこで，**図１**の長方形と合同な長方形の頂点を，**図５**のように，左上から反時計回りに A，B，C，D としました。そして，**図６**のように，長方形の辺 BC と△PQR の斜辺 QR を重ねた図をかきました。

先生：　ミキさんがかいた**図６**を利用して，長方形 AQRD を，3 つの図形に切り分けることを考えてみましょう。

ユイ：　右の**図７**のように，線分 AD と線分 RP の延長との交点を E とすると，Ⅲ線分 PQ の長さと線分 ER の長さは等しくなります。

コウ：　それなら，長方形 AQRD を線分 PQ と線分 ER で 3 つの図形に切り分け，それらの図形をつなぎ合わせると，**図１**の長方形と同じ面積の正方形を 1 つ作ることができます。

図５



図６

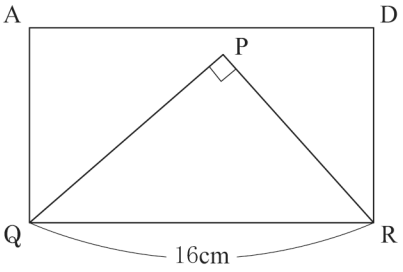
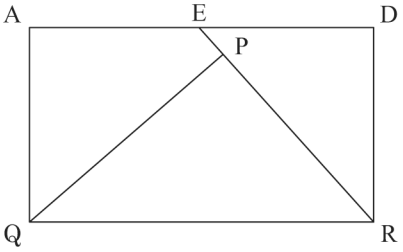


図７



問１　［ア］，［イ］に当てはまる数を，それぞれ答えなさい。

問２　下線部分Ⅰについて，切り分けた 5 つの長方形のうち，最も面積の小さい長方形は 3 つある。このうちの 1 つの長方形の面積を答えなさい。

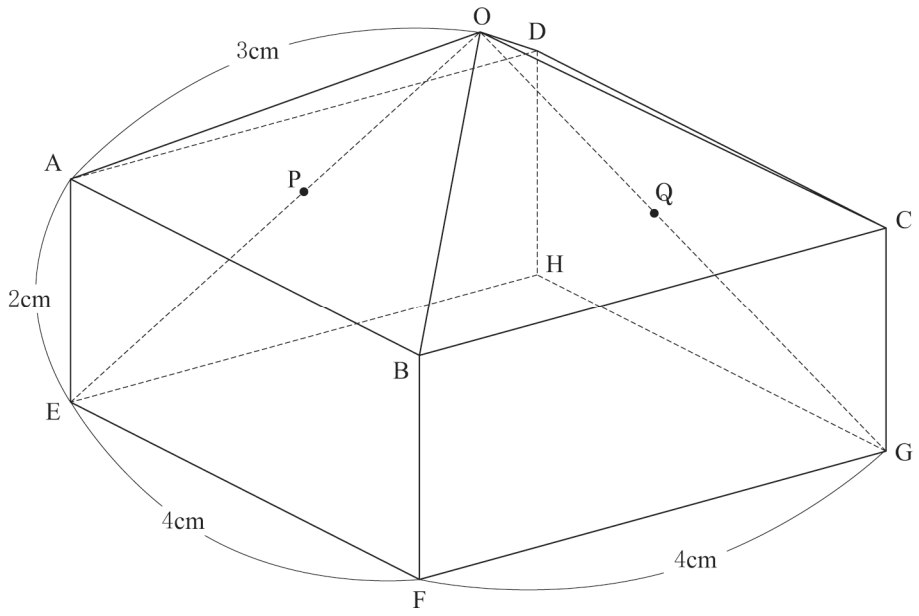
問３　下線部分Ⅱについて，△PQR∽△HQP であることを証明しなさい。

問４　［ウ］に当てはまる数を答えなさい。

問５　下線部分Ⅲについて，PQ＝ER であることを証明しなさい。

数-22-公-新潟-問-05

5 下の図のような，正四角すいと直方体を合わせてできた立体がある。正四角すい OABCD は，1 辺の長さが 4 cm の正方形を底面とし，OA＝OB＝OC＝OD＝3 cm であり，直方体 ABCD－EFGH の辺 AE の長さは 2 cm である。また，直線 OE，OG と平面 ABCD との交点を，それぞれ P，Q とする。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

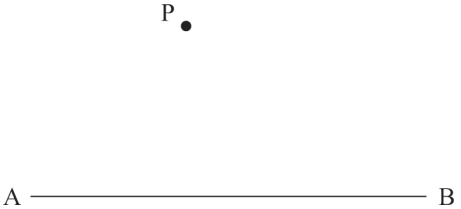


問１　正四角すい OABCD の高さを答えなさい。

問２　線分 PQ の長さを求めなさい。

問３　△PFQ の面積を求めなさい。

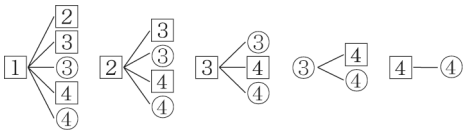
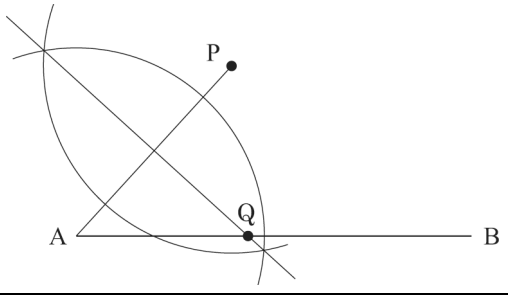
Ｒ４　新潟県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-新潟-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$x=$		
		問６			
		問７	$\angle x=$　　度		
		問８			
数-22-公-新潟-KY-02	2	問１	〔求め方〕 答　$n=$＿＿＿＿＿＿		
		問２	〔求め方〕 答　＿＿＿＿＿＿		
		問３			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-新潟-KY-03	3	問１			
		問２	毎秒　　m		
		問３	〔求め方〕 答　$a=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿		
		問４	ア　　イ　　ウ		
数-22-公-新潟-KY-04	4	問１	ア		
			イ		
		問２	cm^2		
		問３	〔証明〕		
		問４			
		問５	〔証明〕		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-新潟-KY-05	5	問１	cm		
		問２	〔求め方〕 答　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ cm		
		問３	〔求め方〕 答　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ cm^2		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-新潟-木-01	1	問１	-4	4	
		問２	$7a-17b$	4	
		問３	$2b$	4	
		問４	$\sqrt{2}$	4	
		問５	$x=6,\ -1$	4	
		問６	$y=2x+3$	4	
		問７	$\angle x=$　80　度	4	
		問８	**ウ，オ**	4	全部できて 4 点
数-22-公-新潟-木-02	2	問１	〔求め方〕 (正答例) $56=2^3\times7$ であるので，求める自然数は $n=2\times7$ $=14$ 答　$n=$　14	6	
		問２	〔求め方〕  (正答例) 3 と書いたカードを [3]，③，4 と書いたカードを [4]，④とおく。カードの取り出し方は全部で 15 通りあり，このうち，少なくとも 1 枚は奇数が含まれるのは 12 通りある。 よって，求める確率は$\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$ 答　$\frac{4}{5}$	6	
		問３	(正答例) 	5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−22−公−新潟−木−03	3	問１	$y=\frac{1}{4}x^2$	4	
		問２	毎秒　7　m	4	
		問３	〔求め方〕 (正答例) ボート A の，スタートして 14 秒後からゴールするまでの y を x の式で表すと， $y=7x-49$ $y=200$ のとき，$a=\frac{249}{7}$ 答　$a=\frac{249}{7}$	6	
		問４	ア　B　イ　A　ウ　$\frac{4}{7}$	4	全部できて 4 点
数−22−公−新潟−木−04	4	問１	ア　144	1	
			イ　12	1	
		問２	3　cm^2	2	
		問３	〔証明〕 (正答例) △PQR と△HQP において， ∠QPR＝∠QHP＝90°…① ∠PQR＝∠HQP…② ①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから， △PQR∽△HQP	4	
		問４	12	3	
		問５	〔証明〕 (正答例) 点 H は，**図４**と同じ点とする。 △PQH と△ERD において， QH＝RD…①，∠PHQ＝∠EDR＝90°…② ∠QPH＝∠PRH だから， ∠PQH＝90°－∠QPH＝90°－∠PRH＝∠ERD…③ ①，②，③より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので， △PQH≡△ERD よって，PQ＝ER	6	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-新潟-K-05	5	問１	1　cm	4	
		問２	〔求め方〕 (正答例) 線分 PQ，EG の中点をそれぞれ M，N とおく。 PQ // EG，OM＝1 cm，MN＝2 cm であるから， PQ：EG＝1：3 また，EG＝$4\sqrt{2}$cm よって，PQ＝$\frac{4\sqrt{2}}{3}$cm 答　$\frac{4\sqrt{2}}{3}$ cm	6	
		問３	〔求め方〕 (正答例) △FPQ は FP＝FQ の二等辺三角形で，PQ を底辺とすると高さは MF である。 △MNF において， $MF^2=MN^2+NF^2=12$ MF＝$2\sqrt{3}$ cm よって，△PFQ の面積は $\frac{1}{2}\times\frac{4\sqrt{2}}{3}\times2\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm^2 答　$\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm^2	6	

数-22-公-新潟-KS-01

1　【小問集合】

問２　(与式)＝$3a-9b+4a-8b=7a-17b$

問３　(与式)＝$8a^2b^3\div 4a^2b^2=2b$

ポイント》累乗の“効力”に注意！

$-\boxed{5^2}=-(5\times5)=-25$　$\boxed{(-5)^2}=(-5)\times(-5)=25$

⇒ このように，指数がどこまで影響しているかに気を付けて計算しよう！

問４　(与式)＝$6\sqrt{2}-5\sqrt{2}=\sqrt{2}$

問６　求める直線の式を$y=ax+b$とおいて，これに$(x,\ y)=(-1,\ 1),\ (2,\ 7)$をそれぞれ代入すると，

$1=-a+b$　$7=2a+b$　これらを連立方程式として解くと，$a=2,\ b=3$　よって，$y=2x+3$

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７　直径に対する円周角は90°なので，∠BAD＝90°　よって，△ABDの内角の和に注目すると，

∠ADB＝180°－90°－33°＝57°　また，円周角の定理より，$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times46°=23°$

ACとBDの交点をPとして，△APDの内角と外角の関係より，

$\angle x=\angle ADB+\angle PAD=57°+23°=80°$

問８　**ア**：A組の最大値が30m未満であることから，この組に30mの記録を上回った生徒はおらず，誤り。

イ：(四分位範囲)＝(第3四分位数)－(第1四分位数)で，箱ひげ図だと箱の横の長さに相当することになる。Bの箱の方が短いので，誤り。

ウ：(範囲)＝(最大値)－(最小値)であり，Bの方がその差が大きいことが読み取れるため，正しい。

エ：A組の第1四分位数が10mより大きく，第2四分位数が15mであることから，少なくとも10人の生徒は10m以上15m以下の記録を出したといえる。一方，第2四分位数が15mで，第3四分位数が20mよりも大きいことから，15m以上20m以下の生徒数は多くても9人といえる。よって，誤り。

オ：C組の第3四分位数が25mを超えていないことから，小さい方から27番目の生徒のデータが25を超えていないことがわかる。よって，25m以下の記録の生徒が27人以上いるといえるため，正しい。

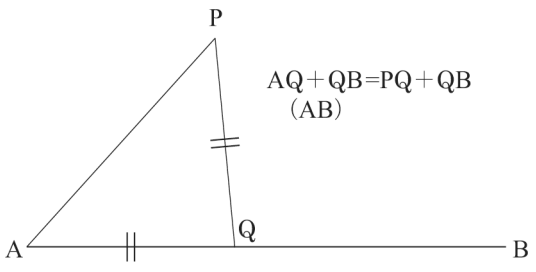
数-22-公-新潟-KS-02

2　【平方根，確率，作図】

問１　根号の中の数が自然数の2乗になればよいことに注目する。

問２　「少なくとも1枚は奇数のカードを取り出す」確率なので，1－(2枚とも偶数のカードを取り出す確率)として求めてもよい。

問３　点Qが線分AB上にあることから，PQ＋QB＝AB(＝AQ＋QB)となるには，AQ＝PQとなればよい。つまり，点Qが2点A，Pから等しい距離にあればよいので，点Qは線分APの垂直二等分線上にある。よって，この直線を作図して，線分ABとの交点をQとすればよい。



数-22-公-新潟-KS-03

3 【関数の利用】

問１　$0 \leqq x \leqq 14$ のとき，グラフは放物線だと書かれているので，求める関数の式を $y=kx^2$ とおいて，$(x,\ y)=(14,\ 49)$を代入すると，$k=\dfrac{1}{4}$　よって，$y=\dfrac{1}{4}x^2$

問２　14 秒後に 49m 進んでいて，20 秒後には 91m 進んでいることから，20－14＝6(秒間)に，91－49＝42(m)進んでいる。よって，その速さは，42÷6＝7 (m / 秒)

問４　ボート B の，$20 \leqq x \leqq b$ における直線の式は，直線が 2 点(20，80)，(30，160)を通ることから，$y=8x-80$　これに $y=200$ を代入すると，$x=35$　よって，ボート B は 35 秒後にゴールした。また，**問３**からボート A は$\dfrac{249}{7}$秒後にゴールしたので，先にゴールしたのはボート B で，ボート A の $\dfrac{249}{7}-35=\dfrac{4}{7}$(秒前)にゴールした。

数-22-公-新潟-KS-04

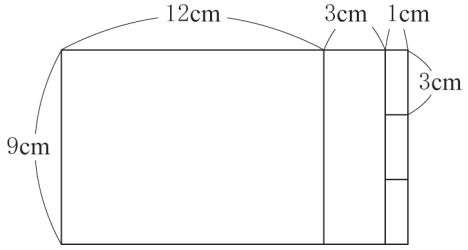
4 【平面図形】

問２　**図１**より，最も小さい長方形の面積は，$3\times1=3(\text{cm}^2)$

問４　△PQR∽△HQP なので相似な三角形の対応する辺の比は等しく，PQ：HQ＝QR：QP　PQ：9＝16：PQ
PQ＞0 より，PQ＝12

問５　△PQH と△ERD の合同を示せばよい。

図１

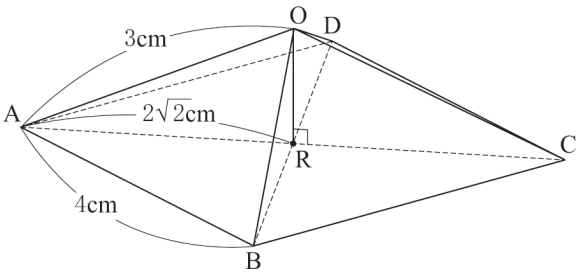


数-22-公-新潟-KS-05

5 【空間図形】

問１　点 O から正方形 ABCD に垂線 OR をひくと，点 R は正方形 ABCD の対角線の交点になる(*1)。
△ABC が直角二等辺三角形であることに注目すると，AC＝$4\sqrt{2}$ cm で，AR＝$\dfrac{1}{2}$AC＝$2\sqrt{2}$ (cm)
よって，△AOR で三平方の定理を用いて，$\text{OR}^2=3^2-(2\sqrt{2})^2=1$　OR＞0 より，OR＝1cm

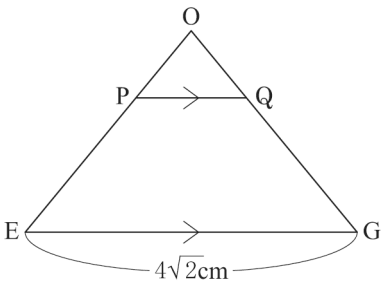
図１



*1：(補足) 点 O からひいた垂線 OR が正方形の対角線を通ることの説明
△OAR と△OBR について，
仮定より，OA＝OB…①
共通な辺なので，OR＝OR…②
OR は正方形 ABCD への垂線なので，∠ORA＝∠ORB＝90°…③
①，②，③より，直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいことから，△OAR≡△OBR
また，△OCR と△ODR についても同じことがいえるので，△OAR≡△OBR≡△OCR≡△ODR である。よって，合同な図形の対応する線分の長さは等しく，AR＝BR＝CR＝DR である。つまり，点 R は正方形 ABCD の 4 つの頂点 A，B，C，D から等しい距離にあるので，頂点 O からひいた垂線 OR は正方形の対角線の交点を通る。

問２　**図２**に示すような平行線と相似な三角形に気付きたい。

図２



ポイント図形問題を突破するには

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）