Ｒ２　新潟県　公立　数学　問題

数-20-公-新潟-問-01

1　次の問１～問 10 に答えなさい。

問１　$7\times2-9$　を計算しなさい。

問２　$3(5a+b)+(7a-4b)$　を計算しなさい。

問３　$6a^2b\times ab\div 2b^2$　を計算しなさい。

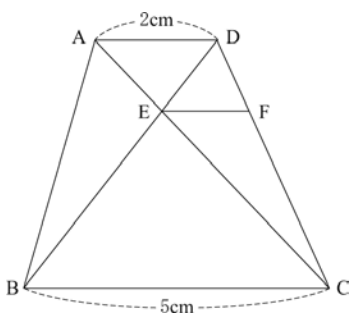
問４　連立方程式$\begin{cases}x-4y=9\\2x-y=4\end{cases}$　を解きなさい。

問５　$\sqrt{24}\div\sqrt{3}-\sqrt{2}$　を計算しなさい。

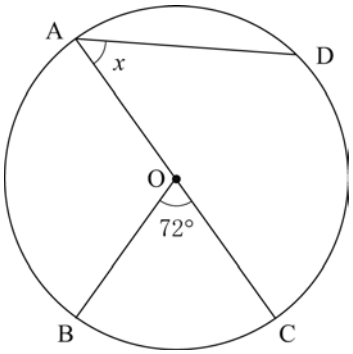
問６　２次方程式 $x^2+3x-1=0$　を解きなさい。

問７　関数 $y=\frac{3}{x}$について，x の変域が $1\leqq x\leqq 6$ のとき，y の変域を答えなさい。

問８　右の図のような，AD＝2 cm，BC＝5 cm，AD // BC である台形 ABCD があり，対角線 AC，BD の交点を E とする。点 E から，辺 DC 上に辺 BC と線分 EF が平行となる点 F をとるとき，線分 EF の長さを答えなさい。



問９　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 AC は円 O の直径である。∠BOC＝72 °，$\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$の長さが$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$の長さの$\frac{4}{3}$倍であるとき，$\angle x$ の大きさを答えなさい。ただし，$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$，$\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$は，いずれも小さいほうの弧とする。



問 10　袋の中に，赤色，青色，黄色，白色のいずれか 1 色で塗られた，同じ大きさの玉が 480 個入っている。標本調査を行い，この袋の中にある青色の玉の個数を推定することにした。下の表は，この袋の中から 40 個の玉を無作為に取り出して，玉の色を 1 個ずつ調べ，表にまとめたものである。この袋の中には，およそ何個の青色の玉が入っていると推定されるか，答えなさい。

玉の色	赤色	青色	黄色	白色	計
玉の個数(個)	17	7	10	6	40

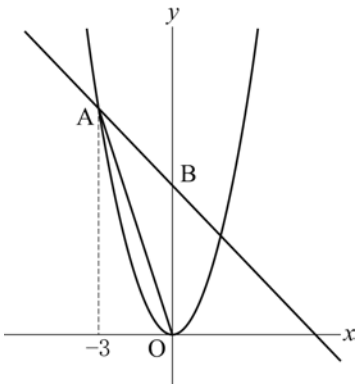
数-20-公-新潟-問-02

2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　x 枚の空（から）の封筒と y 本の鉛筆がある。封筒の中に鉛筆を，4 本ずつ入れると 8 本足りず，3 本ずつ入れると 12 本余る。このとき，x，y の値を求めなさい。

問２　1 から 6 までの目のついた大，小 2 つのさいころを同時に投げたとき，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。このとき，出た目の数の積 $a \times b$ の値が 25 以下となる確率を求めなさい。

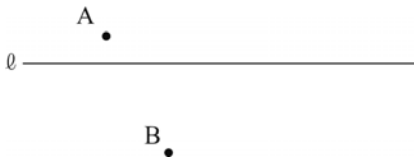
問３　右の図のように，関数 $y=x^2$ のグラフ上に，x 座標が -3 となる点 A をとる。点 A を通り，傾きが -1 となる直線と y 軸との交点を B とする。このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) 2 点 A，B を通る直線の式を答えなさい。

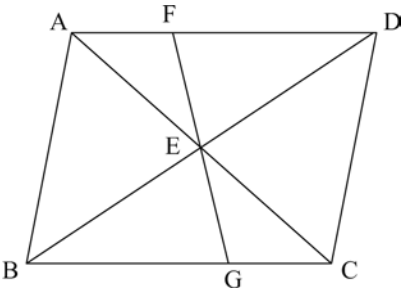
(2) △OAB の面積を求めなさい。

問４　下の図のように，直線ℓと 2 つの点 A，B がある。直線ℓ上にあって，2 つの点 A，B を通る円の中心 P 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。

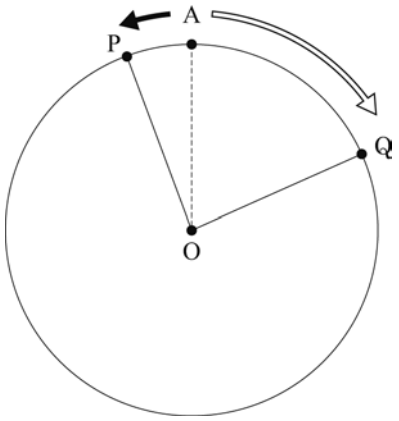


数-20-公-新潟-問-03

3　右の図のように，平行四辺形 ABCD があり，対角線 AC と対角線 BD との交点を E とする。辺 AD 上に点 A，D と異なる点 F をとり，線分 FE の延長と辺 BC との交点を G とする。このとき，△AEF≡△CEG であることを証明しなさい。



4 下の図のように，円周の長さが 24 cm である円 O の円周上に，点 A がある。点 P，Q は，点 A を同時に出発し，点 P は毎秒 1 cm の速さで ⬅ の向きに，点 Q は毎秒 3 cm の速さで ⇨ の向きに，それぞれ円周上を動き，いずれも出発してから 10 秒後に止まるものとする。点 P，Q が，点 A を出発してから，x 秒後の$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さを y cm とする。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$は，180 ℃以下の中心角∠POQ に対する弧とする。また，中心角∠POQ＝180 ℃のとき，$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$＝12 cm とする。



問１　点 P，Q を結んだ線分 PQ が円 O の直径となるとき，x の値をすべて答えなさい。

問２　次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 点 P，Q が，点 A を同時に出発してから初めて重なるときの x の値を答えなさい。

(2) 点 P，Q を結んだ線分 PQ が初めて円 O の直径となるときから，点 P，Q が重なるときまでの y を x の式で表しなさい。

問３　$0 \leqq x \leqq 10$ のとき，y の値が 10 以下となるのは何秒間か，グラフを用いて求めなさい。

5 下の**図１**のように，縦の長さが x cm，横の長さが y cm である，白色で縁取られた灰色の長方形の紙がある。この紙を，**図２**のように，1 辺の長さが 1 cm の正方形の紙に切ると，$x \times y$ 枚の正方形に分けられ，2 辺が白色の正方形，1 辺が白色の正方形，どの辺も灰色の正方形の 3 種類があり，これらのうち，1 辺が白色の正方形の枚数を a 枚，どの辺も灰色の正方形の枚数を b 枚とする。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，x，y は整数である。また，x は 3 以上で，y は x より大きいものとする。

図１

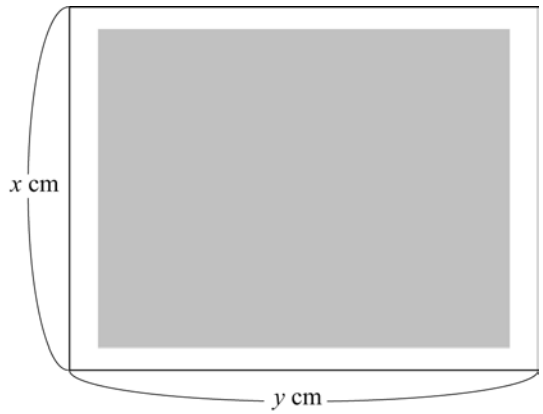
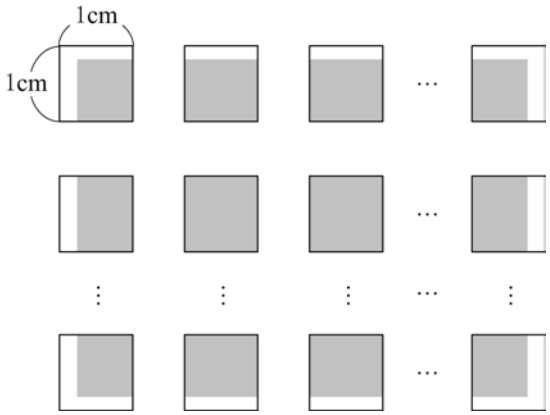


図２



問１　次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

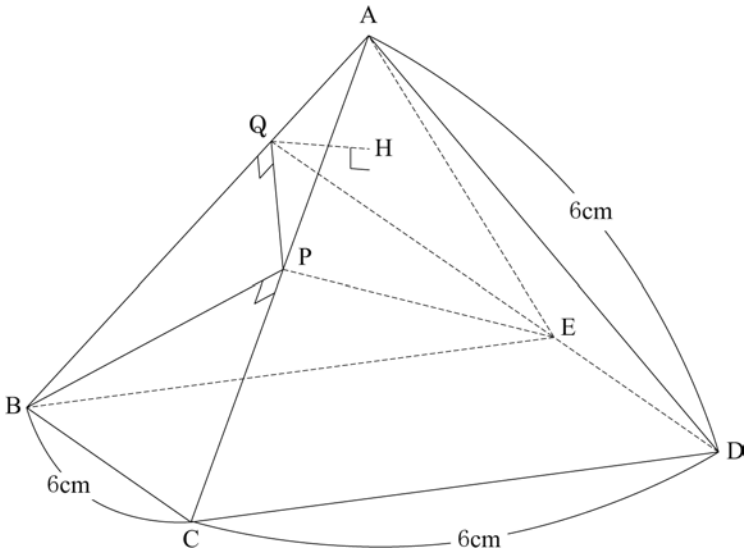
(1) $x=4$，$y=5$ のとき，a の値を答えなさい。

(2) $x=12$，$y=18$ のとき，a の値を答えなさい。

問２　b を，x，y を用いて表しなさい。

問３　y が x より 5 大きく，b が a より 20 大きいとき，x，y の値を求めなさい。

6 下の図のように，1辺の長さが 6 cm の正方形を底面とし，AB＝AC＝AD＝AE＝6 cm の正四角すい ABCDE がある。辺 AC 上に∠BPC＝90 °となる点 P をとり，辺 AB 上に∠BQP＝90 °となる点 Q をとる。また，点 Q から△APE に引いた垂線と，△APE との交点を H とする。このとき，次の**問１～問３**に答えなさい。



問１　次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 線分 BP の長さを答えなさい。

(2) △ABC の面積を答えなさい。

問２　線分 AQ の長さを求めなさい。

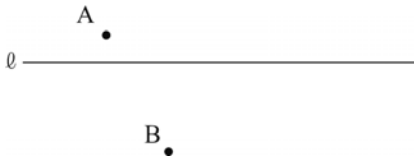
問３　次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

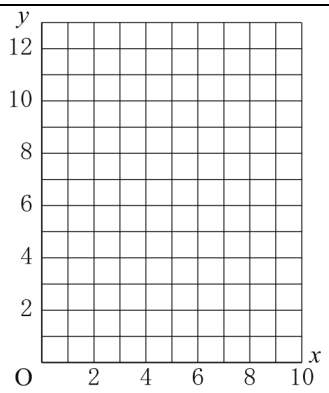
(1) 線分 QH の長さを求めなさい。

(2) 四面体 APEQ の体積を求めなさい。

Ｒ２　新潟県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−20−公−新潟−KY−01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$　　，$y=$		
		問５			
		問６	$x=$		
		問７			
		問８	cm		
		問９	$\angle x=$　　度		
		問 10	およそ　　個		

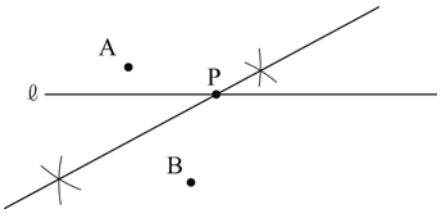
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−20−公−新潟−KY−02	2	問１	〔求め方〕 答　$x=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ , $y=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿		
		問２	〔求め方〕 答 ＿＿＿＿＿＿＿＿		
		問３	(1)		
			(2)　〔求め方〕 答 ＿＿＿＿＿＿＿＿		
		問４			

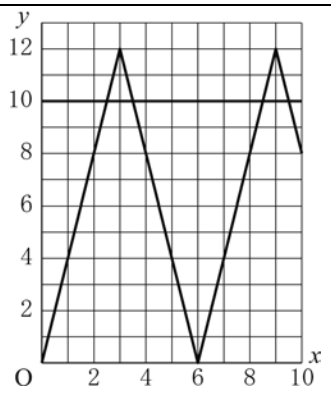
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-新潟-KY-03	3	〔証明〕			
数-20-公-新潟-KY-04	4	問１	$x=$		
		問２ (1)	$x=$		
		問２ (2)			
		問３	〔求め方〕  答　　秒間		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-新潟-KY-05	5	問１	(1)	$a=$		
			(2)	$a=$		
		問２	〔求め方〕 答　$b=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿			
		問３	〔求め方〕 答　$x=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ , $y=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-新潟-KY-06	6	問１	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
		問２	〔求め方〕 答　　cm			
		問３	(1)	〔求め方〕 答　　cm		
			(2)	〔求め方〕 答　　cm^3		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-新潟-ｋ-01	1	問１	5	3	
		問２	$22a-b$	3	
		問３	$3a^3$	3	
		問４	$x=1,\ y=-2$	3	
		問５	$\sqrt{2}$	3	
		問６	$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$	3	
		問７	$\dfrac{1}{2}\leqq y\leqq 3$	3	
		問８	$\dfrac{10}{7}$ cm	3	
		問９	$\angle x=48$　度	3	
		問 10	およそ　84　個	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-新潟-K-02	2	問１	〔求め方〕 (正答例) 封筒の中に鉛筆を，4 本ずつ入れると 8 本足りないから， $4x-8=y$　…① また，3 本ずつ入れると鉛筆が 12 本余るから， $3x+12=y$　…② ①，②を解いて，$x=20$，$y=72$ 答　$x=20$，$y=72$	4	
		問２	〔求め方〕 (正答例) 大，小 2 つのさいころの目の出方は，全部で 36 通りある。このうち，出た目の数の積が 26 以上となるのは 3 通りある。 よって，求める確率は，$1-\frac{3}{36}=\frac{11}{12}$ 答　$\frac{11}{12}$	4	
		問３	(1)　$y=-x+6$	2	
			(2)　〔求め方〕 (正答例) 辺 OB を底辺とすると，求める△OAB の面積は， $\frac{1}{2}\times 6\times 3=9$ 答　9	2	
		問４	(正答例)  	4	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-新潟-木-03	3	〔証明〕 (正答例) △AEF と△CEG において, AD // BC より，∠EAF＝∠ECG　…① また，対頂角より ∠AEF＝∠CEG　…② 四角形 ABCD は平行四辺形だから AE＝CE　…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から, △AEF≡△CEG		6	
数-20-公-新潟-木-04	4	問１	$x=3,\ 9$	3	
		問２ (1)	$x=6$	3	
		問２ (2)	$y=-4x+24$	3	
		問３	〔求め方〕 (正答例) $0 \leqq x \leqq 10$ の範囲で y をグラフで表すと右のようになる。$0 \leqq x \leqq 3$ のとき,$y=4x$ となる。この式に $y=10$ を代入すると，$x=\frac{5}{2}$ となる。 よって，グラフから y の値が 10 以下となるのは, $\frac{5}{2}\times 3+\frac{1}{2}=8$ 秒間である。  答　8　秒間	6	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-新潟-K-05	5	問１	(1)	$a=10$	3	
			(2)	$a=52$	3	
		問２	〔求め方〕 (正答例) 正方形は全部で $x\times y$ 枚になり，2 辺が白色の正方形は 4 枚，1 辺が白色の正方形の枚数は　$a=2x+2y-8$ よって，$b=xy-(2x+2y-8)-4$ $=xy-2x-2y+4$ 答　$b=xy-2x-2y+4$		5	
		問３	〔求め方〕 (正答例) b が a より 20 大きいから，$b-a=20$ よって，$xy-4x-4y+12=20$　…① y が x より 5 大きいので，$y=x+5$ …② ②を①に代入すると，$x^2-3x-28=0$ 因数分解すると，$(x-7)(x+4)=0$ x は 3 以上だから，$x=7$ これを②に代入して，$y=12$ 答　$x=7$，$y=12$		5	

	問題番号		解答		配点	備考
数−20−公−新潟−木−06	6	問１	(1)	$3\sqrt{3}$ cm	3	
			(2)	$9\sqrt{3}$ cm^2	3	
		問２	〔求め方〕 (正答例) BP は∠ABC の二等分線だから，P は AC の中点である。 よって，AP＝3 cm また，∠AQP＝90 °で∠BAC＝60 °より， AQ：AP＝1：2 よって，AQ：3＝1：2 AQ＝$\frac{3}{2}$ 答 $\frac{3}{2}$ cm		3	
		問３	(1)	〔求め方〕 (正答例) CE と BD の交点を I とする。 ∠AIB＝90 °で BD⊥CE より BI // QH よって，△ABI∽△AQH AQ：AB＝$\frac{3}{2}$：6＝1：4 BD＝$6\sqrt{2}$だから， BI＝$\frac{1}{2}$×BD＝$3\sqrt{2}$ QH：BI＝AQ：AB より QH：$3\sqrt{2}$＝1：4 よって，QH＝$\frac{3\sqrt{2}}{4}$ 答 $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ cm	4	
			(2)	〔求め方〕 (正答例) 三平方の定理より $AI^2=AB^2-BI^2$　よって，AI＝$3\sqrt{2}$ △ACE の面積は$\frac{1}{2}$×CE×AI＝18 また，点 P は AC の中点だから， △APE の面積は 9　よって， 四面体 APEQ の体積は $\frac{1}{3}\times 9\times\frac{3\sqrt{2}}{4}=\frac{9\sqrt{2}}{4}$ 答 $\frac{9\sqrt{2}}{4}$ cm^3	4	

数-20-公-新潟-KS-01

1　【小問集合】

〈新潟県大問１の傾向〉

①　さまざまな計算，反比例，相似，標本調査　など

②　全学年の学習内容がまんべんなく出題されており，それぞれの分野で抜けのないようにしておきたい。

問５　$\sqrt{24}\div\sqrt{3}-\sqrt{2}=2\sqrt{6}\div\sqrt{3}-\sqrt{2}=2\sqrt{2}-\sqrt{2}=\sqrt{2}$

問８　△ADE∽△CBE より，AE：CE＝2：5 である。よって，CE：CA＝5：7 であり，△EFC∽△ADC に注目すると，EF：AD＝CE：CA＝5：7　$EF=\frac{10}{7}$(cm)

問９　∠BAC を考えると，円周角と中心角の関係性より，∠BAC＝∠BOC÷2＝36°ここで，弧の長さの比は円周角の比と等しいので，$\overset{\frown}{CD}=\frac{4}{3}\overset{\frown}{BC}$より，$\angle CAD=\frac{4}{3}\angle BAC=48$(度)

問 10　標本調査の考え方を使う。取り出した 40 個と袋の中の 480 個で全体数に占める青玉の割合は等しいと考えられるので，袋の中にあると推定される青玉の個数を x 個とすると，40：7＝480：x

x＝84（個）

数-20-公-新潟-KS-02

2　【小問集合】

〈新潟県大問２の傾向〉

大問 1 と比べて，難易度がやや高くはあるが，いずれも教科書の練習問題や章末問題レベルの有名問題である。ただ，丸暗記や公式に当てはめるだけでは解けない問題であり，単元ごとの理解度が問われている。

問２　積が 25 以下になる出目を考えてもよいが数が多い。逆に積が 25 より大きくなる出目を考えると，右の表の通り，3 通りである。よって，積が 25 以下になる出目は 36－3＝33(通り)である。

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						○
6					○	○

問３　(1) $x=-3$ を $y=x^2$ に代入すると $y=9$ で，点 A の座標は(－3，9)である。傾きが－1 であるので，求めたい直線の式を $y=-x+b$ とおき，$(x,\ y)=(-3,\ 9)$を代入し，$b=6$ となる。よって，求める直線の式は $y=-x+6$。

問４　「A，B を通る円の中心」＝「A と B から等距離にある」＝「線分 AB の垂直二等分線」と考えるとよい。

数-20-公-新潟-KS-03

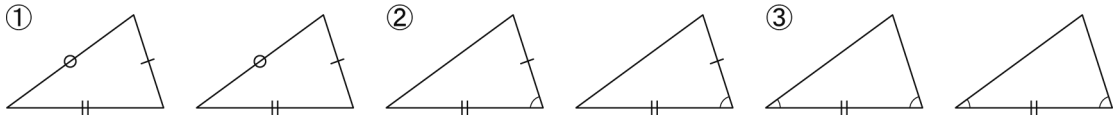
3　【合同】

ポイント〉三角形の合同条件をまとめよう！

①　3 組の辺がそれぞれ等しい。

②　2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい。

③　1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい。



合同や相似の証明問題で平行線がある場合には，錯角と同位角の関係性に注目するようにしておこう。また，平行四辺形は性質を多く持つ図形であり，その特徴や性質を必ず暗記しておこう。

4 【1 次関数】

〈新潟県大問４の傾向〉

1 次関数を利用した動点の問題である。何に着目して立式するかで，要する時間は大きくかわっただろう。また，x の変域によってグラフが異なることも，うまく処理する必要がある。

ちなみに， 2 人の人(2 点)がすれ違う時刻やすれ違う回数などを求める問題を“旅人算”と呼び，“つるかめ算”や“植木算”などと並び，中学受験の算数では有名問題の 1 つである。本問のように 2 人(2 点)の進行方向が逆方向の場合は，「2 人(2 つ)合わせて進む距離」を考えるのが，定石の考え方である。中学受験を経験した諸君には馴染みのある問題だったかもしれない。

問１　同じ地点から 2 人(2 点)が逆方向に出発する問題設定の場合，「2 人(2 点)合わせて進む距離」を考えると，比較的簡単に解ける場合がある。点 P は毎秒 1cm，点 Q は毎秒 3cm でそれぞれ逆向きに進むことから，2 点は合わせて，毎秒 4cm 進むことになる。最初に線分 PQ が直径となるには，2 点が合わせて 12cm 進めばよい。よって，$4x=12$　$x=3$(秒後)に，線分 PQ が最初に直径となる。次に線分 PQ が直径となるためには，3 秒後(直径となった時点)から，さらに 2 点合わせて 24cm 進めばよいことになる。よって，$24\div4=6$(秒)かかるため，$3+6=9$(秒後)。この次に直径となるのは，ここからさらに 24cm 進むとき，つまり 9 秒後から数えてさらに 6 秒後であるが，これは 10 秒を超えるため，問題に合わない。よって，$x=3$，9

問２　(1) 問１と同様に，2 点合わせて進む距離を考える。2 点が初めて重なるのは，2 点 P，Q が A を出発してから合わせて 24cm 進んだときであるから，$4x=24$　$x=6$(秒後)

(2) 点 P，Q を結んだ線分 PQ が初めて円 O の直径となるときから，点 P，Q が重なるときまでの x，y の値の変化を考える。このとき，y の値($\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さ)は毎秒 4cm ずつ小さくなってくことから， y は x の 1 次関数であり，その変化の割合は-4 であることがわかる。また，**問１**より，3 秒後に$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さは 12cm となっていることから，この 1 次関数は$(x,\ y)=(3,\ 12)$を満たすことが分かる。よって，$y=-4x+b$ に$(x,\ y)=(3,\ 12)$を代入し，$b=24$　よって求める関係式は，$y=-4x+24$

問３　最初に 2 点 P，Q が A を出発してから線分 PQ が円 O の直径となるまで，$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さは毎秒 4cm ずつ増え続ける。つまり，$0\leqq x<3$ では，グラフは $y=4x$(グラフ①)である。次に，3 秒後以降を考えると，**問２**(2)より，$3\leqq x<6$ では $y=-4x+24$(グラフ②)である。次に 6 秒後(P，Q が重なっているとき)以降を考えると，線分 PQ が直径となるとき(**問１**より，9 秒後)まで，$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さは毎秒 4cm ずつ大きくなっていく。よって，y は x の 1 次関数であり，その変化の割合は 4 で，$(x,\ y)=(6,\ 0)$を満たすことから，$6\leqq x<9$ では $y=4x-24$(グラフ③)である。最後に，9 秒後以降は$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さは毎秒 4cm ずつ小さくなっていくことから，y は x の 1 次関数であり，その変化の割合は-4 で，$(x,\ y)=(9,\ 12)$を満たすことから，$9\leqq x\leqq10$ では $y=-4x+48$(グラフ④)で，グラフ①～④にそれぞれ $y=10$ を代入すると x の値はグラフ①から順に，$x=\frac{5}{2},\ \frac{7}{2},\ \frac{17}{2},\ \frac{19}{2}$となる。よって，$y$ の値が 10 以下となるのは，0 秒後から $\frac{5}{2}$ 秒後までの $\frac{5}{2}$ 秒間，$\frac{7}{2}$ 秒後から$\frac{17}{2}$秒後までの 5 秒間，$\frac{19}{2}$秒後から 10 秒後までの $\frac{1}{2}$ 秒間であり，あわせて$\frac{5}{2}+5+\frac{1}{2}=8$(秒間)。

(**問３**　補足) なお，本解説のようにグラフ①～④をそれぞれ求めて，$y=10$ を代入して 4 つの x の値を算出することは，時間がかかるため，試験時間 50 分を考えると，あまり現実的な解き方ではない。「グラフを用いて」という条件を考えると，グラフ①～④を解答用紙に記入した上で，次のように考えると解答時間が短縮できる。グラフ①の $y=4x$ と $x=\frac{5}{2}$まで求めた後は，$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さが 10cm になって 12cm になるまでに $3-\frac{5}{2}=\frac{1}{2}$(秒)，折り返しも考えると，これが 4 回分あるので，$\frac{1}{2}\times4=2$(秒間)は，$\overset{\frown}{\mathrm{PQ}}$の長さが 10cm より大きい，よって，答えは $10-2=8$(秒間)。このような類似性や対称性といった性質は，時間短縮に大きく貢献する場合がある。

数-20-公-新潟-KS-05

5 【2 次方程式の利用】

ポイント》方程式を使った文章題を解く手順をつかもう！

① 図をかいてみる。　② 求めるものを仮に x とおく。

③ 等しくなるものを見つける。　④ 答えを確認する。

問１ (1) 2 辺が白色の正方形を「②」，1 辺が白色の正方形を「1」と表すと，$x=4$，$y=5$ のときの 1cm 四方の正方形は右図のようになる。よって，2(枚)×2＋3(枚)×2＝10(枚)

②	1	1	1	②
1				1
1				1
②	1	1	1	②

(2) (1)と同様に考えると，4 隅が②であることから，「1」となるのは$(12-2)\times2+(18-2)\times2=52$(枚)

問２ 模範解答と異なり，灰色の正方形の枚数を直接求めることもできる。灰色の正方形は，もとの長方形より，一回り小さい長方形を構成している。短辺の方には灰色の正方形が 1 列に $x-2$(枚)，長辺の方には 1 行に $y-2$(枚)存在することから，$b=(x-2)(y-2)=xy-2x-2y+4$

数-20-公-新潟-KS-06

6 【三平方の定理】

〈新潟県大問６の傾向〉

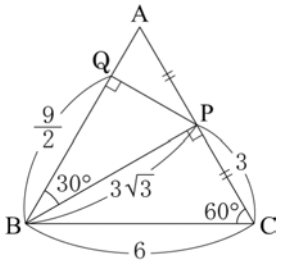
三平方の定理を中心とした空間図形への応用問題であった。特に前半は，辺の比が決まった直角三角形の性質を多く利用するため，その存在に気付く必要があるだろう。設問ごとに，どの平面を抜き出すかを判断する必要もある。

問１ (1) △BCP は∠C＝60 °で辺の比が決まった直角三角形であり，BC：BP＝2：$\sqrt{3}$　BP＝$3\sqrt{3}$(cm)

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times AC\times BP=\frac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}(cm^2)$

問２ BP は∠CBA の二等分線であるので，∠ABP＝30 °であり，△BQP も辺の比が決まった直角三角形であることから，BP：BQ＝2：$\sqrt{3}$　BQ＝$\frac{9}{2}$(cm)　よって，AQ＝AB－BQ＝$\frac{3}{2}$(cm)

図１



問３ (1) △APE が平面 ACE 上にあることに注目すると，点 Q から△APE に垂線を引くということは，点 Q から平面 ACE に垂線を引くことと同義である。そこで，同じ平面 ACE に対して点 B から垂線 BI を引いてみる。BI⊥CE であり，△BCE は BC＝BE の二等辺三角形であることから，CI＝EI となることがわかる。あとは，QH//BI であることから平行線と線分の比を使えばよい。

(2) 問３(1)で垂線 QH の長さを求めたことから，あとは底面積である△AEP の面積を求めればよいことが分かる。ここまでの問を解いていくなかで，点 P が辺 AC の中点であることがわかるので，△AEP の面積が△ACE の面積の半分であることを利用する。