H20　奈良県　公立　数学　問題

数-08-公-奈良-問-01

1　次の各問いに答えよ。

問1　次の**(1)**～**(4)**を計算せよ。

(1) $4\times(-9)$

(2) $3(x+2y)+2(x-y)$

(3) $6ab^2\times a\div(-2b)$

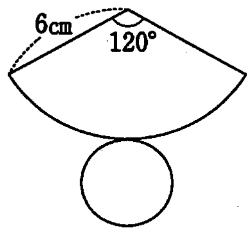
(4) $(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+3)+1$

問2　連立方程式 $\begin{cases} x+3y=2 \\ x-y=6 \end{cases}$ を解け。

問3　xについての１次方程式 $ax+3=8x-7$ の解が５であるとき，aの値を求めよ。

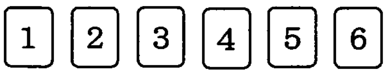
問4　図１は，円すいの展開図で，側面のおうぎ形の半径は６cm，中心角は120 °である。この円すいの底面の半径を求めよ。

図１



問5　図２のように，1，2，3，4，5，6の数を書いたカードがそれぞれ１枚ずつある。この６枚のカードをよくきってから１枚カードをひき，ひいたカードはもどさずに，もう１枚カードをひく。このとき，ひいた２枚のカードに書かれている数の和が偶数となる確率を求めよ。

図２



2 図１のように，太郎さんの学級の掲示板に，今月のカレンダーが画びょうでとめられている。各問いに答えよ。

図１

○

３　月

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

問１　図１のカレンダーで，縦に並んだ２つの数の積が198であるとき，縦に並んだ２つの数を求めよ。

問２　カレンダーの中で，縦，横に２つずつ並んでいる４つの数の組 $\boxed{\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}}$ について考える。たとえば，図２の $\boxed{\begin{matrix} 5 & 6 \\ 12 & 13 \end{matrix}}$ では，$a=5$，$b=6$，$c=12$，$d=13$ である。

　このような４つの数の組 $\boxed{\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}}$ をどこに選んでも，$bc-ad$ の値はいつも７になることを，文字式を用いて証明せよ。

図２

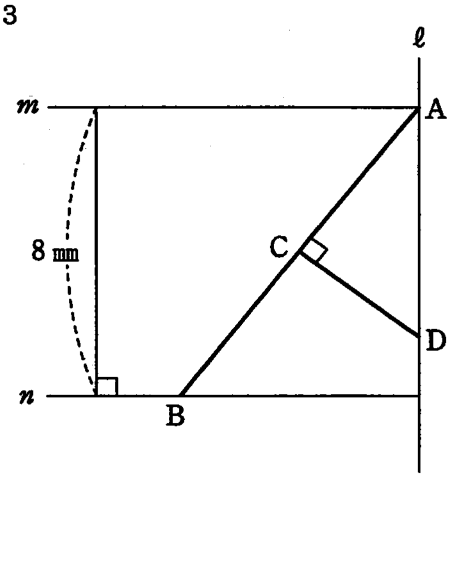
○

３　月

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

問３　カレンダーをとめている画びょうは，掲示板に斜めに刺さっていた。図３は，太郎さんが，横から見た様子をもとにしてかいたものである。２点 A，D は直線 ℓ 上の点である。点 C は線分 AB の中点であり，∠ACD＝90°，AB＝10 mm である。平行な２直線 m，n はそれぞれ点 A，B を通り，直線 ℓ に垂直で，その間隔は８mm である。線分 CD の長さを求めよ。

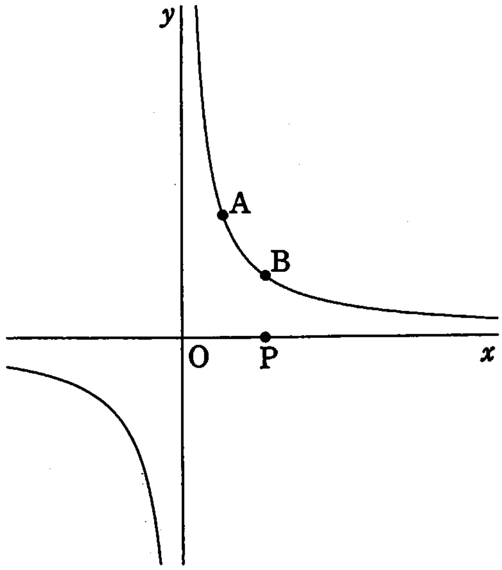
図３



数-08-公-奈良-問-03

3 右の図の曲線は，関数 $y=\dfrac{12}{x}$ のグラフである。

このグラフ上に 2 点 A，B があり，点 A の座標は (2，6)，点 B の座標は (4，3)である。また，点 P は x 軸上を動く点である。各問いに答えよ。



問 1 点 P の x 座標が 4 であるとき，2 点 A，P を通る直線の式を求めよ。

問 2 点 P の x 座標が負の数であるとき，直線 AP と関数 $y=\dfrac{12}{x}$ のグラフとの交点のうち，点 A 以外の交点を C として，線分 AP の長さが線分 PC の長さの 2 倍になるようにする。このとき，点 C の座標を求めよ。

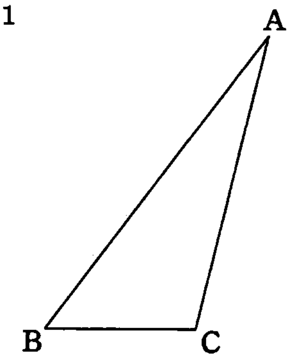
問 3 △APB の面積が 12 となるようにする。このとき，点 P の x 座標をすべて求めよ。

問 4 線分 AP と線分 BP の長さの和が最も小さくなるようにする。このとき，点 P の x 座標を求めよ。

数-08-公-奈良-問-04

4 図 1 のような，AB＝10 cm，BC＝4 cm の△ABC の紙がある。各問いに答えよ。

図 1



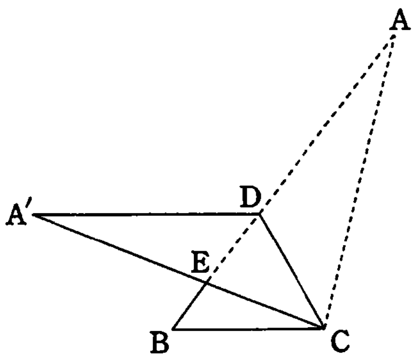
問 1 頂点 C を通り，△ABC の面積を 2 等分する直線を，定規とコンパスを使って<u>解答欄の枠内に作図せよ</u>。なお，<u>作図に使った線は消さずに残しておくこと</u>。

問 2 辺 AB 上に点 D をとり，線分 CD を折り目として△ABC の紙を折り，頂点 A が移った点を A′ とする。図 2 のように，A′D // BC となるとき，線分 BD と線分 CA′ との交点を E とする。次の**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

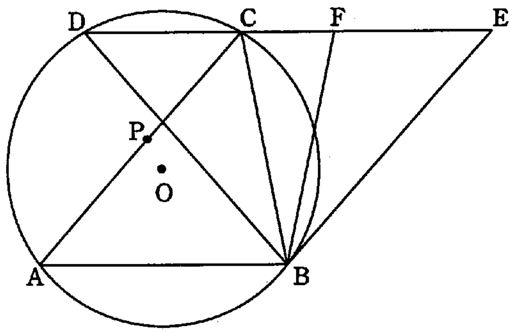
(1) ∠EBC＝a°とするとき, ∠A′DC の大きさを a を用いて表せ。

(2) 線分 DE の長さを求めよ。

図 2



5 右の図で，円 O は半径 7 cm の円である。4 点 A, B, C, D は円 O の周上にあり，AB // DC，AB＝11 cm，CD＝7cm である。点 B を通り線分 AC に平行な直線と，線分 DC の延長との交点を E とする。また，線分 CE 上に，DC＝FE となる点 F をとる。点 P を，線分 AC 上を動く点とする。各問いに答えよ。



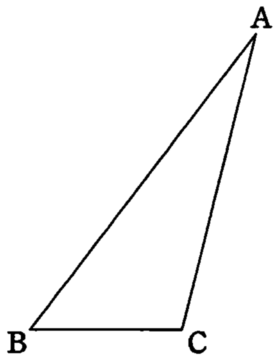
問1 △BCD≡△BFE であることを証明せよ。

問2 ∠APB＝90°となるとき，線分 BP と線分 BC の長さの比を求めよ。

問3 線分 AP と線分 PC の長さの比が 3：1 となるとき，線分 DP の延長と線分 BC との交点を G とする。△CDG の面積を求めよ。

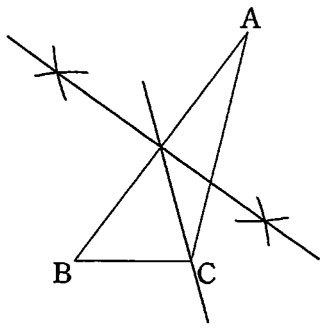
H20　奈良県　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-08-公-奈良-KY-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問2				
		問3		$a=$		
		問4		cm		
		問5				
数-08-公-奈良-KY-02	2	問1				
		問2		[証明]		
		問3		mm		
数-08-公-奈良-KY-03	3	問1				
		問2		(　　　　,　　　　)		
		問3				
		問4				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-08-公-奈良-KY-04	4	問1	[作図] 			
		問2	(1)			
			(2)	cm		
数-08-公-奈良-KY-05	5	問1	[証明]			
		問2	BP：BC＝　　　　：			
		問3	cm^2			

H20　奈良県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-08-公-奈良-K01	1	問1	(1)	-36		
			(2)	$5x+4y$		
			(3)	$-3a^2b$		
			(4)	$2\sqrt{2}$		
		問2		$\begin{cases} x=5 \\ y=-1 \end{cases}$		
		問3		$a=6$		
		問4		2　cm		
		問5		$\frac{2}{5}$		
数-08-公-奈良-K02	2	問1		11 と 18		
		問2		[証明] (例) b，c，d を a を用いて表すと $b=a+1$，$c=a+7$，$d=a+8$　となる。 よって $bc-ad=(a+1)(a+7)-a(a+8)$ $=a^2+8a+7-a^2-8a$ $=-7$ したがって，$bc-ad$ の値はいつも 7 になる。		
		問3		$\frac{15}{4}$　mm		
数-08-公-奈良-K03	3	問1		$y=-3x+12$		
		問2		$(-4,\ -3)$		
		問3		-2，14		
		問4		$\frac{10}{3}$		

<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="3">数-08-公-奈良-K04</td><td rowspan="3">4</td><td>問１</td><td colspan="2">[作図]（例）
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問２</td><td>(1)</td><td>$90° + \frac{a°}{2}$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>$\frac{12}{5}$　cm</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">数-08-公-奈良-K05</td><td rowspan="3">5</td><td>問１</td><td colspan="2">[証明]（例）
△BCD と△BFE において
仮定から
　CD＝FE　--①
1 つの弧に対する円周角は等しいから
　∠BAC＝∠BDC　-------------------------------------②
四角形 ABEC は平行四辺形だから
　∠BAC＝∠BEC　-------------------------------------③
②，③より∠BDC＝∠BEC＝∠BEF　------------④
④より 2 つの角が等しいから，△BED は二等辺三角形である。
よって　BD＝BE　-------------------------------------⑤
①，④，⑤より，2 辺とその間の角がそれぞれ等しいから
　△BCD≡△BFE</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問２</td><td colspan="2">BP：BC＝11：14</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問３</td><td colspan="2">$\frac{147}{17}\sqrt{3}$　cm^2</td><td></td><td></td></tr>
</table>

H20　奈良県　公立　**数学　解説**

数-08-公-奈良-KS-01

1　**問1**　**(4)**　$(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+3)+1=(\sqrt{2})^2+(-1+3)\sqrt{2}-1\times3+1=2+2\sqrt{2}-3+1=2\sqrt{2}$

問5　カードの組み合わせは，(1，2)，<u>(1，3)</u>，(1，4)，<u>(1，5)</u>，(1，6)，(2，3)，<u>(2，4)</u>，(2，5)，<u>(2，6)</u>，(3，4)，<u>(3，5)</u>，(3，6)，(4，5)，<u>(4，6)</u>，(5，6) の 15 通り。そのうち和が偶数になるのは，下線の 6 通り。よって，求める確率は，$\dfrac{6}{15}=\dfrac{2}{5}$

数-08-公-奈良-KS-02

2　**問1**　縦に並んだ 2 つの数は，n と $n+7$ と表せる。積が 198 より，$n(n+7)=198$　$n^2+7n-198=0$　$(n+18)(n-11)=0$　$n>0$ より，$n=11$　よって，求める 2 数は，11 と 18

問3　直線 ℓ と直線 n の交点を H とする。△ABH で三平方の定理より，$HB=\sqrt{10^2-8^2}=6$　C は AB の中点より，$AC=\dfrac{10}{2}=5$　△ADC と△ABH において，共通なので，∠DAC＝∠BAH　∠ACD＝∠AHB＝90°より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ADC∽△ABH　よって，CD：HB＝AC：AH　CD：6＝5：8　8CD＝6×5　$CD=\dfrac{15}{4}$ (mm)

数-08-公-奈良-KS-03

3　**問4**　点 B と x 軸について対称な点を B′(4，−3) とする。AP＋PB＝AP＋PB′　よって，AP＋PB′が最小となるのは AB′が直線になるときである。直線 AB′を $y=ax+b$ とする。A を通るので，$6=2a+b\cdots(1)$　B′を通るので，$-3=4a+b\cdots(2)$　(1)，(2) を連立方程式として解くと，$a=-\dfrac{9}{2}$，$b=15$　直線の式は $y=-\dfrac{9}{2}x+15$　P は直線 AB′と x 軸との交点となるので，$y=0$ を代入して，$0=-\dfrac{9}{2}x+15$　$x=\dfrac{10}{3}$

数-08-公-奈良-KS-04

4　**問2**　**(1)**　A′D∥BC より，∠A′DB＝∠EBC＝a°∠BDC＝b°とすると，折り返した角より，∠ADC＝∠A′DC＝$a°+b°$　∠ADB＝180°より，$a°+b°+b°=180°$　$2b°=180°-a°$　$b°=90°-\dfrac{a°}{2}$
よって，$\angle A'DC=a°+90°-\dfrac{a°}{2}=90°+\dfrac{a°}{2}$

(2)　$\angle BCD=180°-a°-\left(90°-\dfrac{a°}{2}\right)=90°-\dfrac{a°}{2}=\angle BDC$　よって，BD＝BC＝4　A′D＝AD＝10−4＝6　A′D∥BC より，DE：EB＝A′D：BC＝6：4＝3：2　よって，$DE=\dfrac{3}{5}BD=\dfrac{3}{5}\times4=\dfrac{12}{5}$ (cm)

数-08-公-奈良-KS-05

5　**問2**　BO の延長と円 O との交点を Q とし，C と結ぶ。△ABP と△QBC において，弧 BC の円周角より，∠BAC＝∠BQC…①　BQ は直径より，∠BCQ＝90°　よって，∠BPA＝∠BCQ…②　①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ABP∽△QBC　よって，BP：BC＝BA：BQ＝11：14

問3　O を通り，DC に垂直な線をひき，DC，AB との交点をそれぞれ K，H とする。DC∥AB だから，OH と AB も垂直となる。△OCD は 1 辺が 7 の正三角形なので，$OK=\dfrac{7}{2}\sqrt{3}$　△OAB は二等辺三角形なので，$OH=\sqrt{7^2-\left(\dfrac{11}{2}\right)^2}=\dfrac{5}{2}\sqrt{3}$　よって，$KH=\dfrac{7}{2}\sqrt{3}+\dfrac{5}{2}\sqrt{3}=6\sqrt{3}$　$\triangle BCD=\dfrac{1}{2}\times7\times6\sqrt{3}=21\sqrt{3}$ (cm²)　DP の延長と AB の延長の交点を R とする。DC∥AB より，DC：AR＝PC：AP＝1：3　7：AR＝1：3 より，AR＝21　よって，BR＝21−11＝10　DG：GR＝DC：BR＝7：10　したがって，$\triangle CDG=\dfrac{7}{17}\triangle BCD=\dfrac{7}{17}\times21\sqrt{3}=\dfrac{147}{17}\sqrt{3}$ (cm²)