H30　高知県（A）　公立　数学　問題

数-18-公-高知（A）-問-01

1　次の**問１**～**問４**の計算をしなさい。

問１　$-7-(-4)+1$

問２　$(9x-6)\div\frac{3}{2}$

問３　$4ab^2\times(-6a)\div 8ab$

問４　$\frac{12}{\sqrt{2}}+\sqrt{6}\times\sqrt{3}$

数-18-公-高知（A）-問-02

2　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　１本 a 円の鉛筆４本と１本 b 円のボールペン２本を買ったときの代金の合計は，360 円であった。このとき，b を a の式で表せ。

問２　１次関数 $y=-\frac{1}{2}x+2$ のグラフと１次関数 $y=3x+9$ のグラフの交点の座標を求めよ。

問３　y は x に比例し，$x=-4$ のとき $y=6$ である。このとき，y を x の式で表せ。

問４　平方根について述べた次の文のうち，内容が正しいものはどれか。次の**ア**～**エ**から**すべて**選び，その記号を書け。

ア　64 の平方根は±8 である。

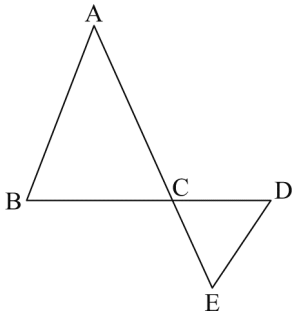
イ　$\sqrt{25}-\sqrt{16}$は 3 である。

ウ　$\sqrt{(-7)^2}$は 7 である。

エ　$\sqrt{3}$を２倍したものは$\sqrt{6}$である。

問５　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 3$ のとき，y の変域は $a \leqq y \leqq b$ である。このとき，a，b の値を求めよ。

問６　右の図のように，線分 AE と BD が点 C で交わっており，AB＝AC，CD＝CE である。∠BAC＝44° のとき，∠CDE の大きさは何度か。



問７　右の**図１**のような円すいがあり，**図２**は**図１**の円すいの展開図である。**図２**において，**図１**における側面の展開図は半円であり，その直径は 12 cm である。このとき，円すいの底面の円の半径を求めよ。

図１

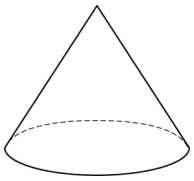
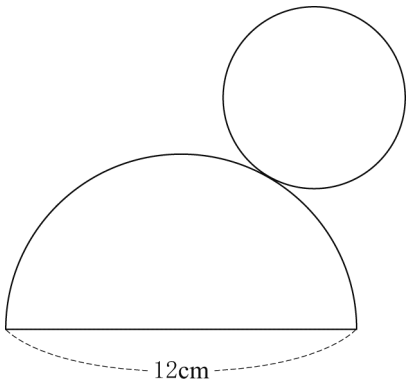


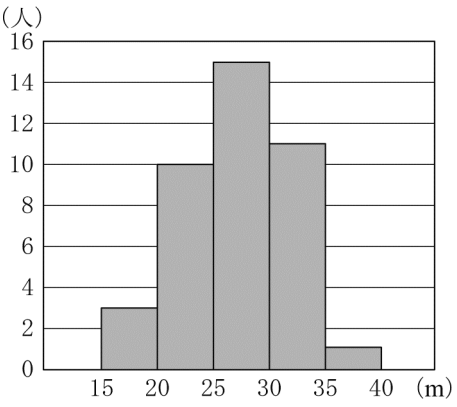
図２



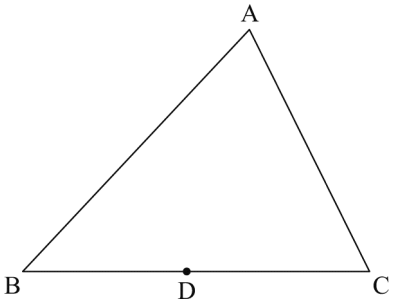
問８　右のグラフは，ある中学校の 3 年生男子 40 人について，ハンドボール投げの記録をヒストグラムで表したものである。このヒストグラムでは，例えば，ハンドボール投げの記録が 15 m 以上 20 m 未満の男子は 3 人いたことがわかる。

　このヒストグラムにおいて，3 年生男子 40 人をもとにした，ハンドボール投げの記録が 30 m 以上 40 m 未満の生徒の人数の割合は何%か。

3 年生男子のハンドボール投げの記録



問９　下の図において，三角形 ABC の辺 BC 上に点 D をとり，頂点 A が点 D と重なるように折ると，折り目は辺 AB 上の点 P と，辺 AC 上の点 Q を結ぶ線分 PQ となった。この点 P を，定規とコンパスを使い，作図によって求めよ。ただし，定規は直線をひくときに使い，長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。



数-18-公-高知（A）-問-03

3　ゆうきさんは，糸，くぎ，ペン，ボードを用意し，次の【手順】にしたがって，**図１**のような道具をつくり，**図２**の曲線をかいた。**図２**は，曲線がかかれた**図１**のボードを真上から見た図であり，糸の端に固定したペンでかいた曲線を実線で示したものである。このことについて，下の**問１・問２**に答えなさい。ただし，ペンの傾きや，糸の伸び縮みおよび太さについては考えないものとする。

【手順】

① ボードに正三角形 ABC をかき，3 つの頂点 A，B，C にそれぞれくぎを打つ。

② 糸の一方の端を頂点 C のくぎに固定する。辺 BC を頂点 C の方向に延長した直線上に CD＝3BC となる点 D をとり，点 D の位置にペンの先端がくるように，糸のもう一方の端にペンを固定する。

③ 糸の端に固定したペンを，糸がたるまないように引っ張りながら，正三角形 ABC のまわりを反時計回りに動かす。ペンの先端を点 D から動かし始め，辺 AC を頂点 A の方向に延長した直線と交わる点 E と，辺 AB を頂点 B の方向に延長した直線と交わる点 F を通り，頂点 C まで動かして，**図２**の曲線 DEFC をかく。

図１

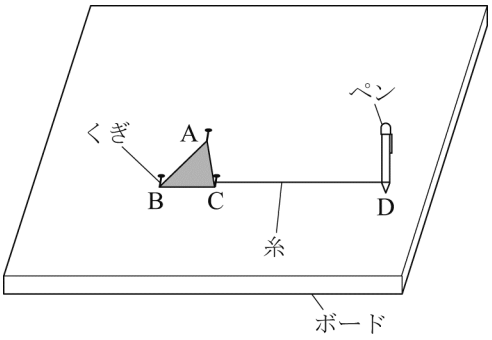
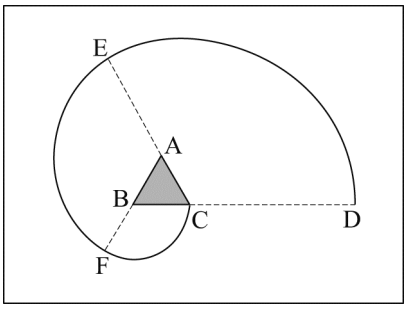


図２



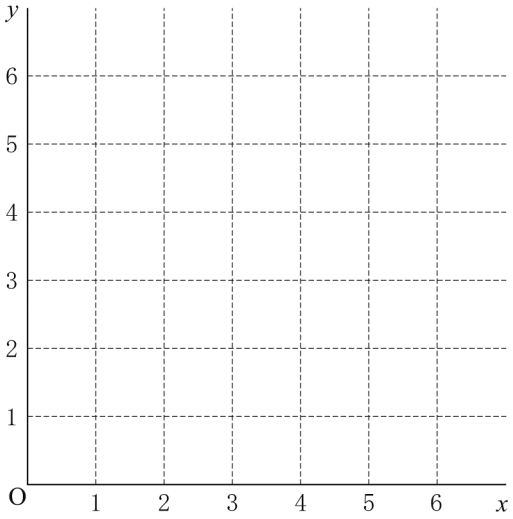
問１　**図２**において，正三角形 ABC の 1 辺の長さが 4 cm のとき，線分 AE と線分 AF と曲線 EF で囲まれた図形の面積を求めよ。ただし，円周率はπを用いること。

問２　**図２**において，正三角形 ABC の 1 辺の長さが a cm のとき，糸の端に固定したペンでかいた曲線 DEFC の長さは，$4\pi a$ cm と表すことができる。曲線 DEFC の長さが $4\pi a$ cm と表せることを，言葉と式を使って説明せよ。ただし，π は円周率である。

数-18-公-高知（A）-問-04

4　2 つのさいころ A，B を投げて，A のさいころの出た目の数を a，B のさいころの出た目の数を b とする。下の図のような O を原点とする平面上に，2 点 P $(a,\ 0)$，Q $(b,\ b)$ をとり，3 点 O，P，Q を頂点とする三角形 OPQ を考える。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，2 つのさいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問１　2 つのさいころ A，B を同時に 1 回投げて，A のさいころの出た目の数が 6 であった。このとき，三角形 OPQ が直角三角形になるような b の値をすべて求めよ。

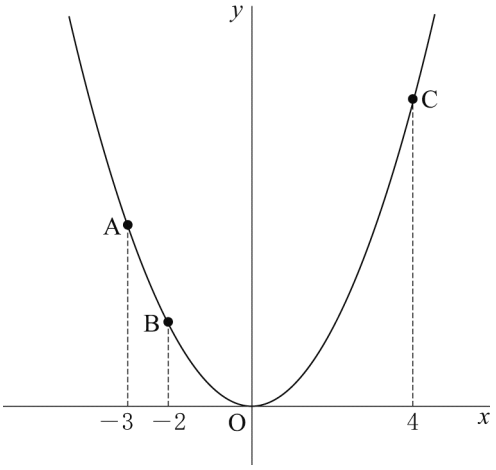


問２　2 つのさいころ A，B を同時に 1 回投げて，三角形 OPQ の面積が 6 となった。このとき，2 つのさいころ A，B の出た目の組み合わせは，全部で何通りあるか求めよ。

問３　2 つのさいころ A，B を同時に 1 回投げて，三角形 OPQ が鈍角三角形になる確率を求めよ。

数-18-公-高知（A）-問-05

5 下の図は，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフで，点 A，B，C はこのグラフ上の点である。点 A，B，C の x 座標はそれぞれ−3，−2，4 である。このとき，次の**問１～問３**に答えなさい。



問１　点 B の座標を求めよ。

問２　2 点 A，C を通る直線の式を求めよ。

問３　このグラフ上に，x 座標が 3 である点 D をとる。このとき，直線 BD の傾きは $\frac{1}{2}$ である。

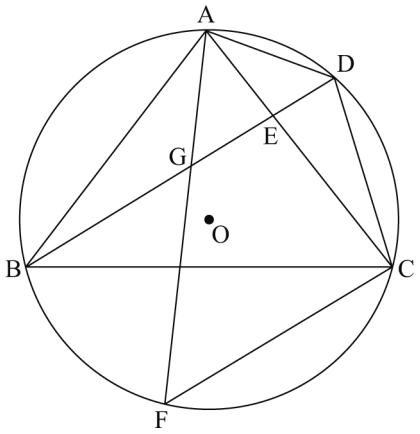
このことからわかる 2 直線 AC と BD の位置関係を利用すると，三角形 ABD の面積と三角形 CBD の面積は等しいことが言える。その理由を，2 直線 AC と BD の位置関係を述べたうえで，言葉で説明せよ。

数-18-公-高知（A）-問-06

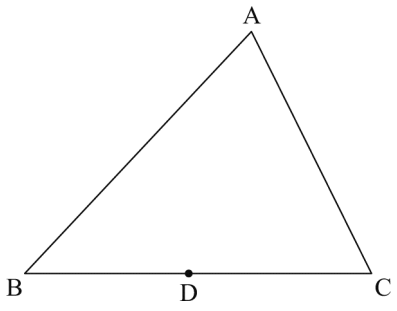
6 下の図のように，円 O の周上に AB＝AC となるように 3 点 A，B，C をとり，二等辺三角形 ABC をつくる。弧 AC 上に点 D をとり，点 A と点 D，点 C と点 D をそれぞれ結ぶ。線分 BD と辺 AC の交点を E とする。点 C を通り，線分 BD に平行な直線と円との交点を F とし，線分 AF と線分 BD の交点を G とする。このとき，次の**問１・問２**に答えなさい。

問１　△ABG≡△ACD を証明せよ。

問２　AB＝8 cm，AD＝3 cm，GF＝7 cm のとき，線分 CE の長さを求めよ。



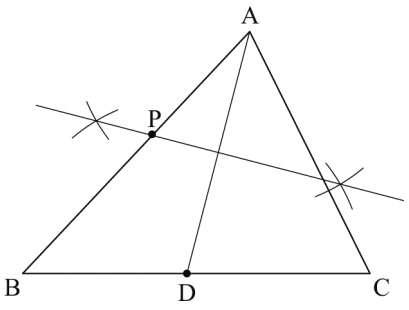
数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数―18―公―高知（A）―K2―01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
数―18―公―高知（A）―K2―02	2	問１	$b=$		
		問２	(　　,　　)		
		問３			
		問４			
		問５	$a=$　　, $b=$		
		問６	度		
		問７	cm		
		問８	%		
		問９			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−高知（A）−KY−03	3	問１	cm^2		
		問２	したがって，曲線 DEFC の長さは $4\pi a$ cm である。		
数−18−公−高知（A）−KY−04	4	問１	$b=$		
		問２	通り		
		問３			
数−18−公−高知（A）−KY−05	5	問１	（　　，　　）		
		問２			
		問３			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−高知（A）−KY−06	6	問１	〔証明〕 △ABG と△ACD において したがって　△ABG≡△ACD		
		問２	cm		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−高知（A）−K−01	1	問１	-2	2	
		問２	$6x-4$	2	
		問３	$-3ab$	2	
		問４	$9\sqrt{2}$	2	
数−18−公−高知（A）−K−02	2	問１	$b=180-2a$	2	
		問２	$(-2,\ 3)$	2	
		問３	$y=-\frac{3}{2}x$	2	
		問４	ア，ウ	2	
		問５	$a=0,\ b=8$	2	
		問６	56　度	2	
		問７	3　cm	2	
		問８	30　％	2	
		問９	(例)  	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−I8−公−高知（A）−K−03	3	問１	$\frac{64}{3}\pi$　cm^2	2	
		問２	(例) 曲線 DE は，半径 $3a$，中心角 120° のおうぎ形の弧の長さなので $2\pi\times3a\times\frac{120}{360}=2\pi a$ (cm) ……① 曲線 EF は，半径 $2a$，中心角 120° のおうぎ形の弧の長さなので $2\pi\times2a\times\frac{120}{360}=\frac{4}{3}\pi a$ (cm) ……② 曲線 FC は，半径 a，中心角 120° のおうぎ形の弧の長さなので $2\pi\times a\times\frac{120}{360}=\frac{2}{3}\pi a$ (cm) ……③ ①，②，③より $2\pi a+\frac{4}{3}\pi a+\frac{2}{3}\pi a=4\pi a$ (cm) したがって，曲線 DEFC の長さは $4\pi a$ cm である。	3	
数−I8−公−高知（A）−K−04	4	問１	$b=3$，6	2	
		問２	4　通り	2	
		問３	$\frac{7}{12}$	2	
数−I8−公−高知（A）−K−05	5	問１	$(-2,\ 2)$	2	
		問２	$y=\frac{1}{2}x+6$	2	
		問３	(例) **問２**から，直線 AC の傾きは$\frac{1}{2}$であり，直線 AC の傾きと直線 BD の傾きは等しいので，AC // BD である。 △ABD と△CBD において，辺 BD を底辺とすると，AC // BD から，△ABD の高さと△CBD の高さは等しいことが言える。 よって，底辺が同じで高さが等しい三角形の面積は等しいので，△ABD の面積と△CBD の面積は等しい。	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−高知（A）−K−06	6	問１	〔証明〕 (例) △ABG と△ACD において 仮定から AB＝AC ……① $\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$に対する円周角は等しいから ∠ABG＝∠ACD ……② $\overset{\frown}{\mathrm{BF}}$に対する円周角は等しいから ∠BAG＝∠BCF ……③ $\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$に対する円周角は等しいから ∠CAD＝∠CBD ……④ BD // FC より，錯角は等しいから ∠BCF＝∠CBD ……⑤ ③，④，⑤より ∠BAG＝∠CAD ……⑥ ①，②，⑥より １組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい。 したがって　△ABG≡△ACD	3	
		問２	$\frac{28}{5}$ cm	3	

数-18-公-高知（A）-KS-01

1　問１　$-7-(-4)+1=-7+4+1=-2$

問２　$(9x-6)\div\frac{3}{2}=3(3x-2)\times\frac{2}{3}=2(3x-2)=6x-4$

問３　$4ab^2\times(-6a)\div 8ab=\frac{-24a^2b^2}{8ab}=-3ab$

問４　$\frac{12}{\sqrt{2}}+\sqrt{6}\times\sqrt{3}=\frac{12\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+\sqrt{18}=6\sqrt{2}+3\sqrt{2}=9\sqrt{2}$

数-18-公-高知（A）-KS-02

2　問１　１本 a 円の鉛筆４本の代金は $4a$ 円，１本 b 円のボールペン２本の代金は $2b$ 円で，その代金の合計が 360 円だから，$4a+2b=360$

問２　$y=-\frac{1}{2}x+2$ に $y=3x+9$ を代入すると，$3x+9=-\frac{1}{2}x+2$　$\frac{7}{2}x=-7$　$x=-2$

$x=-2$ を $y=3x+9$ に代入すると，$y=3\times(-2)+9=-6+9=3$

問３　y は x に比例するから比例定数を a とすると $y=ax$ と表すことができる。これに $x=-4$，$y=6$ を代入すると，$-4a=6$　$a=-\frac{3}{2}$　よって，$y=-\frac{3}{2}x$

問４　**ア**　２乗して 64 になるのは８と－８だから，64 の平方根は±８である。

イ　$\sqrt{25}-\sqrt{16}=5-4=1$

ウ　$\sqrt{(-7)^2}=\sqrt{49}=7$

エ　$\sqrt{3}$を２倍したものは $2\sqrt{3}$

問５　x の変域が $-4\leqq x\leqq 3$ で $x=0$ を含むから，y の最小値は０　よって，$a=0$

$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=-4$ を代入すると，$y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=\frac{1}{2}\times 16=8$　よって，$b=8$

問６　AB＝AC より，∠ABC＝∠ACB　∠ABC＋∠ACB＋∠BAC＝180°　2∠ACB＝136°

∠ACB＝68°　CD＝CE より，∠CDE＝∠CED

∠ECD＝68°より，∠CDE＝(180°－68°)÷2＝56°

問７　円すいの底面の円の半径を x cm とする。円すいの底面の円の円周と半円の弧の長さは等しいから，

$2\pi x=\pi\times 12\times\frac{1}{2}$　$x=3$cm

問８　ハンドボール投げの記録が 30m 以上 40m 未満の生徒の人数は 11＋1＝12(人)

よって，3 年生男子 40 人をもとにした，ハンドボール投げの記録が 30m 以上 40m 未満の生徒の人数の割合は 12÷40×100＝30(%)

問９　頂点 A と点 D を結び，線分 AD の垂直二等分線をひく。その垂直二等分線と辺 AB の交点が点 P である。

数-18-公-高知（A）-KS-03

3　問１　CD＝3BC で AC＝4cm だから，AE＝12－4＝8(cm)　線分 AE と線分 AF と曲線 EF で囲まれた図形は，半径 8cm で中心角が 180°－60°＝120°のおうぎ形だから，その面積は

$\pi\times 8^2\times\frac{120}{360}=\frac{64}{3}\pi$ (cm^2)

問２　曲線 DE は半径 $3a$ cm で中心角が 180°－60°＝120°のおうぎ形の弧，曲線 EF は半径 $2a$ cm で中心角が 120°のおうぎ形の弧，曲線 FC は半径 a cm で中心角が 120°のおうぎ形の弧である。その長さの合計は，$2\pi\times 3a\times\frac{120}{360}+2\pi\times 2a\times\frac{120}{360}+2\pi\times a\times\frac{120}{360}=\frac{2}{3}\pi\times(3a+2a+a)=4\pi a$(cm)

よって，曲線 DEFC の長さは $4\pi a$ cm と表せる。

数-18-公-高知(A)-KS-04

4 **問1** △OPQ が直角三角形になるのは，∠OPQ＝90°のときと∠OQP＝90°のときである。
∠OPQ＝90°のときは $b=6$ で，∠OQP＝90°のときは $b=3$ である。

問2 △OPQ の面積は $\frac{1}{2}\times a\times b=\frac{1}{2}ab$ より，面積が 6 となるのは $\frac{1}{2}ab=6$，つまり，$ab=12$ のときである。
このような a，b の組み合わせは$(a,\ b)=(2,\ 6),\ (3,\ 4),\ (4,\ 3),\ (6,\ 2)$の 4 通り。

問3 △OPQ が鈍角三角形，直角三角形，鋭角三角形になるときの a，b の組み合わせをまとめると右図のようになる(ただし，鈍角三角形を「鈍」，直角三角形を「直」，鋭角三角形を「鋭」と省略して書いている)。
よって，求める確率は，$\frac{21}{36}=\frac{7}{12}$

a \ b	1	2	3	4	5	6
1	直	鈍	鈍	鈍	鈍	鈍
2	直	直	鈍	鈍	鈍	鈍
3	鈍	鋭	直	鈍	鈍	鈍
4	鈍	直	鋭	直	鈍	鈍
5	鈍	鈍	鋭	鋭	直	鈍
6	鈍	鈍	直	鋭	鋭	直

数-18-公-高知(A)-KS-05

5 **問1** $x=-2$ を $y=\frac{1}{2}x^2$ に代入すると，$y=\frac{1}{2}\times(-2)^2=2$　よって，点 B の座標は B(−2，2)

問2 $x=-3$，$x=4$ をそれぞれ $y=\frac{1}{2}x^2$ に代入すると，$y=\frac{9}{2}$，$y=8$

よって，2 点 A，C の座標は $A\left(-3,\ \frac{9}{2}\right)$，C(4，8)

直線 AC の式を $y=ax+b$ とする。

点 A を通るから　$\frac{9}{2}=-3a+b$…①

点 B を通るから　$8=4a+b$…②

①，②を連立方程式として解いて　$a=\frac{1}{2}$，$b=6$

よって，$y=\frac{1}{2}x+6$

問3 直線 BD の傾きは $\frac{1}{2}$ より，直線 AC の傾きと等しいから，AC // BD

辺 BD を底辺として考えると，AC // BD より，△ABD と△CBD の高さは等しい。底辺が同じで高さの等しい三角形の面積は等しいから，△ABD と△CBD の面積は等しくなる。

数-18-公-高知(A)-KS-06

6 **問1** △ABG と△ACD において，弧 AD に対する円周角は等しいから，∠ABG＝∠ACD…①
点 D と点 F を直線で結ぶ。弧 BF に対する円周角は等しいから，∠BAG＝∠BDF…②
BD // FC より，平行線の錯角は等しいから，∠BDF＝∠CFD…③
弧 CD に対する円周角は等しいから，∠CFD＝∠CAD…④
②，③，④より，∠BAG＝∠CAD…⑤
仮定より，AB＝AC…⑥
よって，①，⑤，⑥より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△ABG≡△ACD

問2 △ABG≡△ACD より，合同な図形の対応する辺は等しいから，AG＝AD＝3cm
仮定より，AC＝AB＝8cm
GE // FC より，AE：EC＝AG：GF＝3：7
よって，$CE=\frac{7}{10}\times 8=\frac{28}{5}$(cm)