H27　茨城県　公立　数学　問題

数-15-公-茨城-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$1-7$

問２　$(-3)^2\times 2-5\times 3$

問３　$\dfrac{2}{3}-\dfrac{7}{10}\div\left(-\dfrac{7}{15}\right)$

問４　$2(x+3y)-(2x-y)$

問５　$\sqrt{8}+\sqrt{6}\times\sqrt{3}$

数-15-公-茨城-問-02

2　次の各問に答えなさい。

問１　x^2+5x　を因数分解しなさい。

問２　連立方程式　$\begin{cases}5x-3y=-1\\x+6y=13\end{cases}$　を解きなさい。

問３　２次方程式 $3x^2-5x+1=0$　を解きなさい。

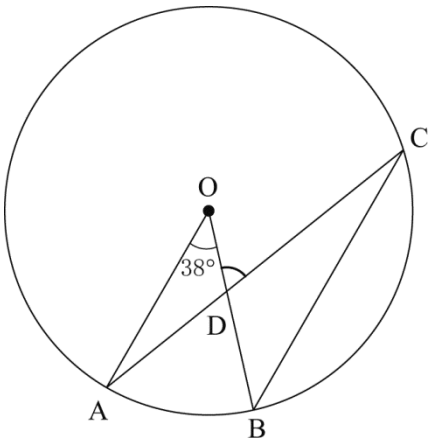
問４　$3a+b=10$　を a について解きなさい。

問５　$15:(x-2)=3:2$　であるとき，x の値を求めなさい。

3 次の各問に答えなさい。

問１　折り紙を，生徒 1 人に 5 枚ずつ配ると 40 枚たりなかった。そこで，3 枚ずつ配ることにしたら 24 枚余った。このとき，生徒の人数を求めなさい。

問２　下の図で，3 点 A，B，C は円 O の周上にあり，AO // BC である。線分 AC と OB の交点を D とする。このとき，∠ODC の大きさを求めなさい。



問３　1 から 6 までの目のある赤と白の 2 個のさいころを同時に投げるとき，赤のさいころと白のさいころの出る目の数をそれぞれ a，b とする。このとき，$\sqrt{ab} > 4$ となる確率を求めなさい。

数-15-公-茨城-問-04

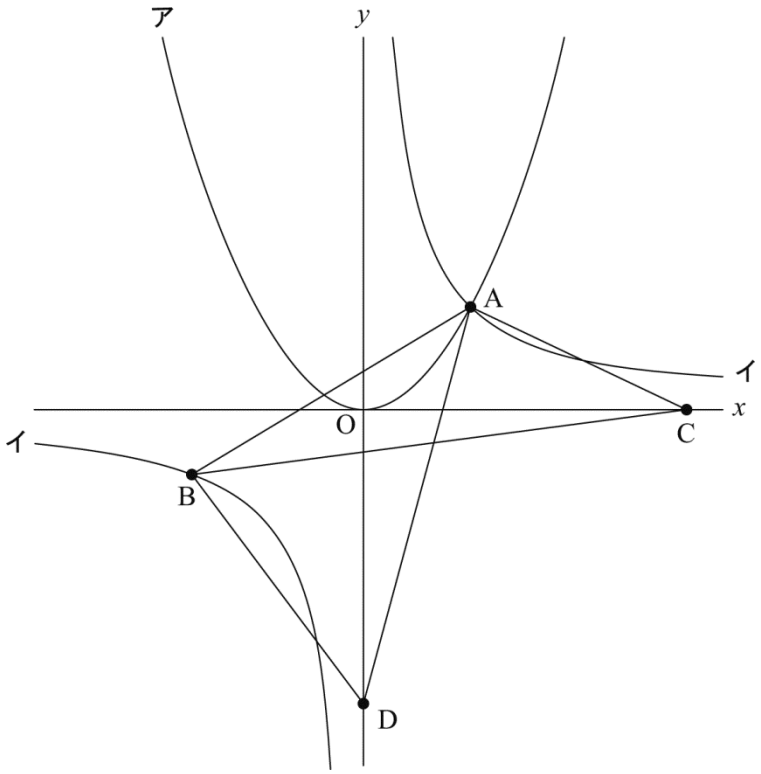
4 下の図において，曲線**ア**は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフであり，曲線**イ**は関数 $y=\frac{4}{x}$ のグラフである。

曲線**ア**と曲線**イ**の交点を A とし，点 A の x 座標は 2 である。曲線**イ**上の点で x 座標が -3 である点を B とする。また，x 軸上に x 座標が 6 である点 C をとり，y 軸上に y 座標が負である点 D をとる。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，O は原点とする。

問１　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ で，x の変域が $-3 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域を求めなさい。

問２　△ABC と△ABD の面積が等しいとき，点 D の座標を求めなさい。



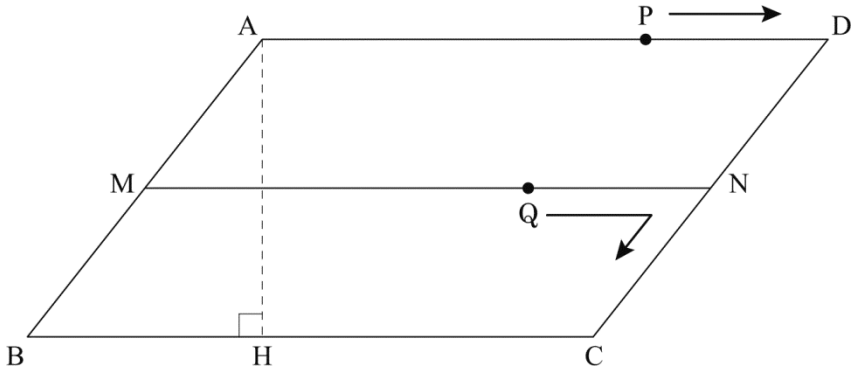
数-15-公-茨城-問-05

5 下の図のように，AB＝10 cm，AD＝15 cm である平行四辺形 ABCD があり，辺 AB，DC の中点をそれぞれ M，N とする。点 A から辺 BC にひいた垂線と辺 BC との交点を H とする。このとき，BH＝6 cm である。点 P は点 A を出発して，辺 AD 上を秒速 1 cm で点 D まで動き，停止する。点 Q は点 M を出発して，線分 MN，NC 上を秒速 1 cm で点 C まで動き，停止する。ただし，2 点 P，Q は同時に出発するものとする。2 点 P，Q が出発してから x 秒後の四角形 AMQP の面積を y cm^2 とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

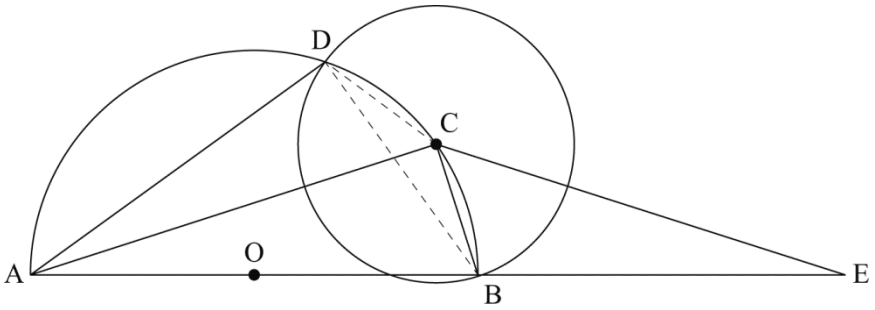
問１　2 点 P，Q が出発してから，5 秒後の四角形 AMQP の面積を求めなさい。

問２　点 Q が線分 NC 上にあるとき，y を x の式で表しなさい。



6 下の図のように，線分 AB を直径とする半円 O があり，$\overset{\frown}{AB}$上に点 C をとり，△ABC をつくる。ただし，辺 AC は辺 BC より長いものとする。点 C を中心とし，線分 CB を半径とする円 C をかき，$\overset{\frown}{AC}$との交点を D とする。また，線分 AB を点 B の方向に延長した直線上に AD＝BE となる点 E をとる。

このとき，△CAE は二等辺三角形であることを次のように証明した。



（証明）

点 B と点 D，点 C と点 D をそれぞれ結ぶ。

△ACD と△ECB で，

［ア］に対する円周角は等しいから，

$\angle BAC = \angle BDC$ …①

線分 AB は直径だから，$\angle ACB = \angle ADB = 90^\circ$ …②

∠CBE は△ABC で頂点 B における［イ］だから，

$\angle CBE = \angle BAC + \angle ACB$ …③

①，②，③から，

$\angle CBE = \angle BAC + \angle ACB$

$= \angle BDC + \angle ADB$

$= \angle CDA$ …④

［ウ］

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１ ［ア］には当てはまる弧を，［イ］には当てはまることばをそれぞれ書きなさい。

問２ ［ウ］には証明の続きを書き，△CAE は二等辺三角形であることの証明を完成させなさい。ただし，**（証明）**の中の①～④で示されている関係を使う場合は，①～④の番号を用いてもよい。また，新たな関係に番号をつける場合は，⑤以降の番号を用いなさい。

数-15-公-茨城-問-07

7 A 中学校の 3 年生 181 人を対象に, 4 月から 7 月までの間に学校図書館で借りた本の冊数を調査した。**表 1** は，3 年生全員の借りた本の冊数を度数分布表に表したものである。**表 2** は，3 年 1 組の出席番号 1 番から 10 番までの生徒が借りた本の冊数を表したものである。ただし，出席番号 3 番の生徒が借りた本の冊数を x 冊とする。また，出席番号 7 番の生徒が借りた本の冊数は，3 番の生徒の 2 倍である。

このとき，次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。

表 1

冊数(冊)	人数(人)
以上　未満 0〜5	11
5〜10	26
10〜15	30
15〜20	44
20〜25	45
25〜30	25
計	181

表 2

出席番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
冊数(冊)	10	16	x	19	4	28	$2x$	20	7	13

問 1　**表 1** において, 借りた本の冊数が 10 冊以上 20 冊未満の生徒の相対度数を小数第 3 位を四捨五入して求めなさい。

問 2　**表 2** において，10 人の生徒が借りた本の冊数の中央値（メジアン）が 15 冊のとき，出席番号 3 番の生徒が借りた本の冊数を求めなさい。

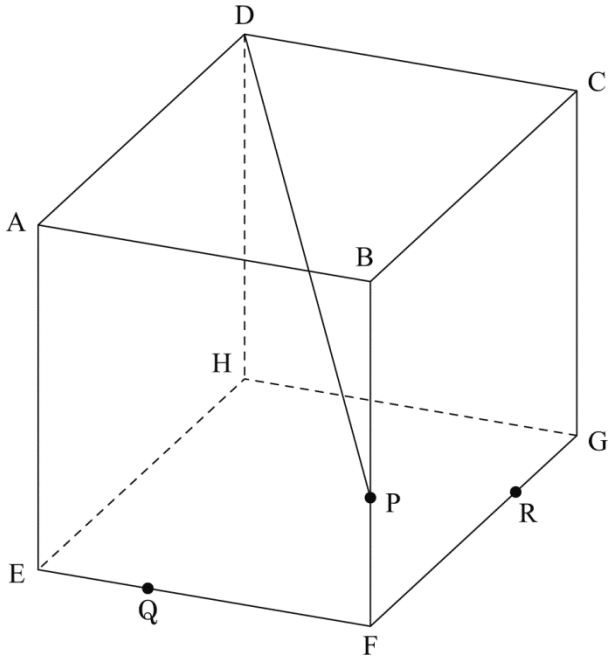
数-15-公-茨城-問-08

8 下の図のように，1辺の長さが 3 cm である立方体 ABCDEFGH がある。辺 BF 上に BP＝2 cm となる点 P，辺 FE 上に FQ＝2 cm となる点 Q，辺 FG 上に FR＝2 cm となる点 R をとる。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

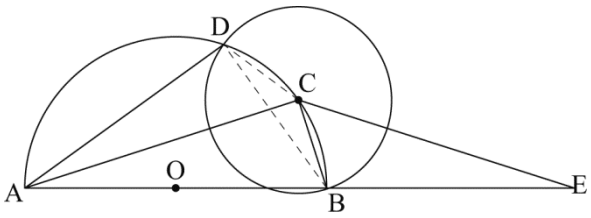
問１　線分 DP の長さを求めなさい。

問２　四角すい BAQRC の体積を求めなさい。



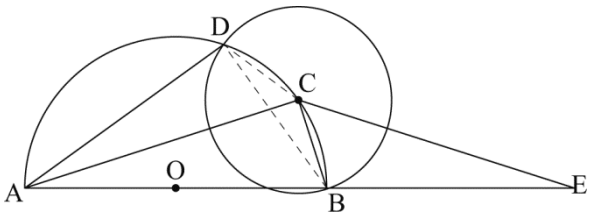
H27　茨城県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-茨城-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
数-15-公-茨城-KY-02	2	問１			
		問２	$x=$　　，$y=$		
		問３	$x=$		
		問４	$a=$		
		問５	$x=$		
数-15-公-茨城-KY-03	3	問１	人		
		問２	度		
		問３			
数-15-公-茨城-KY-04	4	問１	$\leqq y \leqq$		
		問２	(　　,　　)		
数-15-公-茨城-KY-05	5	問１	cm^2		
		問２	$y=$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−茨城−KY−06	6	問１	ア　$\overset{\frown}{\quad}$		
			イ		
		問２	ウ 		
数−15−公−茨城−KY−07	7	問１			
		問２	冊		
数−15−公−茨城−KY−08	8	問１	cm		
		問２	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−茨城−K−01	1	問１	-6	4	
		問２	3	4	
		問３	$\frac{13}{6}$	4	
		問４	$7y$	4	
		問５	$5\sqrt{2}$	4	
数−15−公−茨城−K−02	2	問１	$x(x+5)$	4	
		問２	$x=1,\ y=2$	4	
		問３	$x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$	4	
		問４	$a=\frac{10-b}{3}$	4	
		問５	$x=12$	4	
数−15−公−茨城−K−03	3	問１	32　(人)	5	
		問２	57　(度)	5	
		問３	$\frac{5}{18}$	5	
数−15−公−茨城−K−04	4	問１	$0\leqq y\leqq\frac{9}{2}$	4	
		問２	$(0,\ -4)$	5	
数−15−公−茨城−K−05	5	問１	20　(cm^2)	4	
		問２	$y=6x-30$	5	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−茨城−K−06	6	問１	ア	$\overset{\frown}{BC}$	2	
			イ	外角	2	
		問２	ウ		5	・証明の仕方が異なっていても，論証の過程が正しければよい。
			仮定より，AD＝EB　……⑤ 円 C の半径だから，　CD＝CB　……⑥ ④，⑤，⑥から，2 組の辺とそのはさむ角がそれぞれ等しいので △ACD≡△ECB 合同な三角形の対応する辺だから CA＝CE よって　△CAE は二等辺三角形である。			
数−15−公−茨城−K−07	7	問１	0.41		4	
		問２	14　(冊)		5	
数−15−公−茨城−K−08	8	問１	$\sqrt{22}$　(cm)		4	
		問２	$\frac{15}{2}$　(cm^3)		5	

数-15-公-茨城-KS-01

1　問１　$1-7=-(7-1)=-6$

問２　$(-3)^2\times2-5\times3=9\times2-15=18-15=3$

問３　$\frac{2}{3}-\frac{7}{10}\div\left(-\frac{7}{15}\right)=\frac{2}{3}-\frac{7}{10}\times\left(-\frac{15}{7}\right)=\frac{2}{3}+\frac{3}{2}=\frac{4}{6}+\frac{9}{6}=\frac{13}{6}$

問４　$2(x+3y)-(2x-y)=2x+6y-2x+y=7y$

問５　$\sqrt{8}+\sqrt{6}\times\sqrt{3}=2\sqrt{2}+3\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

数-15-公-茨城-KS-02

2　問１　$x^2+5x=x(x+5)$

問２　$5x-3y=-1\cdots①$，$x+6y=13\cdots②$とする。①×2＋②より，$11x=11$　$x=1$　$x=1$ を②に代入して，$1+6y=13$　$6y=12$　$y=2$

問３　解の公式を利用して，$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

問４　$3a+b=10$　a について解くので，b の項を右辺に移項して，$3a=10-b$　両辺を 3 で割って，$a=\frac{10-b}{3}$

問５　$15:(x-2)=3:2$　$3(x-2)=15\times2$　$x-2=10$　$x=12$

数-15-公-茨城-KS-03

3　問１　生徒の人数を x 人とすると，折り紙の枚数の関係より，$5x-40=3x+24$　$2x=64$　$x=32$
よって，生徒は 32 人。

問２　円周角の定理より，$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times38^\circ=19^\circ$　AO // BC より，錯角は等しいので，$\angle OBC=\angle AOB=38^\circ$　△BCD の内角と外角の性質より，$\angle ODC=38^\circ+19^\circ=57^\circ$

問３　赤と白のさいころの目の組み合わせは全部で 36 通り。そのうち，$\sqrt{ab}>4$，つまり，$ab>16$ となるのは，$(a,\ b)=(3,\ 6),\ (4,\ 5),\ (4,\ 6),\ (5,\ 4),\ (5,\ 5),\ (5,\ 6),\ (6,\ 3),\ (6,\ 4),\ (6,\ 5),\ (6,\ 6)$ の 10 通り。よって，求める確率は，$\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

数-15-公-茨城-KS-04

4　問１　$y=\frac{1}{2}x^2$ において，$-3\leqq x\leqq2$ のとき，y の値は $x=0$ のとき最小で，$y=0$
$x=-3$ のとき最大で，そのとき，$y=\frac{1}{2}\times(-3)^2=\frac{9}{2}$　よって，$0\leqq y\leqq\frac{9}{2}$

問２　底辺が AB で共通な三角形と見た場合，高さが等しくなればよい。よって，AB // CD となる点 D の座標を求めればよい。点 A は $y=\frac{1}{2}x^2$ 上の点で，x 座標が 2 より，$y=\frac{1}{2}\times2^2=2$　A(2，2)
点 B は $y=\frac{4}{x}$ 上の点で，x 座標が-3 より，$y=-\frac{4}{3}$　$B\left(-3,\ -\frac{4}{3}\right)$　直線 AB の傾きを求めると，$\left(2+\frac{4}{3}\right)\div(2+3)=\frac{2}{3}$　AB // CD のとき，△ABD＝△ABC となるので，直線 CD を $y=\frac{2}{3}x+b$ とおく。C(6，0)を通るので，$0=\frac{2}{3}\times6+b$　$b=-4$　よって，直線 CD は $y=\frac{2}{3}x-4$　点 D はこの直線と y 軸との交点だから，D(0，-4)

数-15-公-茨城-KS-05

5 **問１**　点 P，Q が出発してから 5 秒後に点 P は AD 上の AP＝5 cm の地点，点 Q は MN 上の MQ＝5 cm の地点にある。△ABH において，∠AHB＝90°より，三平方の定理から，$AH=\sqrt{10^2-6^2}=8$(cm)　AH と MN の交点を K とすると，MN // BC だから，AK : KH＝AM : MB＝1 : 1
よって，AK＝8÷2＝4(cm)　そのときの四角形 AMQP の面積は，5×4＝20(cm^2)

問２　点 Q が NC 上にあるとき，15≦x≦20 で，点 P は点 D にある。A から直線 CD に垂線をひき，交点を J とすると，平行四辺形 ABCD の面積に注目して，10×AJ＝15×8　AJ＝12(cm)　このとき，四角形 AMQP の面積 $y=\frac{1}{2}\times(5+5+x-15)\times12=6x-30$(cm^2)

数-15-公-茨城-KS-06

6 **問１**　∠BAC と∠BDC は$\overset{\frown}{BC}$の円周角である。また，∠CBE は△ABC の頂点 B における外角である。

問２　△ACD と△ECB が合同になることを示し，△CAE の 2 辺 CA と CE が等しいことを導く。

数-15-公-茨城-KS-07

7 **問１**　借りた本の冊数が 10 冊以上 20 冊未満の生徒は，30＋44＝74(人)　よって，相対度数は，$\frac{74}{181}$＝0.408…　小数第 3 位を四捨五入して，0.41

問２　出席番号が 3 番と 7 番以外の生徒の冊数を小さい順に並べると，4，7，10，13，16，19，20，28
中央値が 15 冊で，残りの 2 人は x 冊と 2x 冊より，16 冊は 6 番目になって，5 番目に x＝14(冊) が入る。
また，16 冊より多いところに 2x＝2×14＝28(冊) が入る。

数-15-公-茨城-KS-08

8 **問１**　△ABD は∠BAD＝90°の直角二等辺三角形だから，BD＝$3\sqrt{2}$ (cm)　△BDP において，∠DBP＝90°より，三平方の定理から，$DP=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+2^2}=\sqrt{22}$ (cm)

問２　AQ，BF，CR を延長し，交点を O とする。△AOB において，QF // AB より，OF : OB＝QF : AB＝2 : 3　よって，OF : FB＝2 : 1　FB＝3 cm より，OF : 3＝2 : 1　OF＝6(cm)　したがって，求める四角すい BAQRC の体積は，(三角すい OABC)－(三角すい OQFR)－(三角すい BQFR)
$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times3\times3\times(6+3)-\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times2\times2\times6-\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times2\times2\times3=\frac{27}{2}-4-2=\frac{15}{2}$ (cm^3)