H31　三重県　公立　数学　問題

数-19-公-三重-問-01

1　あとの各問いに答えなさい。

問１　$(-20)\div 4$　を計算しなさい。

問２　$\frac{x}{2}-\frac{x}{3}$　を計算しなさい。

問３　$3(a+2b)-(2a-b)$　を計算しなさい。

問４　$(\sqrt{7}-2\sqrt{5})(\sqrt{7}+2\sqrt{5})$　を計算しなさい。

問５　x^2-x-30　を因数分解しなさい。

問６　二次方程式　$2x^2-3x-1=0$　を解きなさい。

問７　A の箱に赤玉が 45 個，B の箱に白玉が 27 個入っている。A の箱と B の箱から赤玉と白玉の個数の比が 2：1 となるように取り出したところ，A の箱と B の箱に残った赤玉と白玉の個数の比が 7：5 になった。B の箱から取り出した白玉の個数を求めなさい。

2 あとの各問いに答えなさい。

問１　次の表は，ある中学校の 2 年生 6 人の生徒 A，B，C，D，E，F の夏休み中に読んだ本の冊数について，夏休みの読書目標である 6 冊を基準にして，それより多い場合を正の数，少ない場合を負の数で表したものである。

このとき，次の各問いに答えなさい。

生　徒	A	B	C	D	E	F
基準との差(冊)	＋10	0	＋2	－3	＋4	－1

(1) 6 人の夏休み中に読んだ本の冊数の平均値を求めなさい。

(2) 6 人の夏休み中に読んだ本の冊数の中央値を求めなさい。

問２　ある店で，ノート 1 冊とボールペン 1 本を定価で買うと，合計の値段は 145 円となる。ノートが定価の 10%引き，ボールペンが定価の 20%引きとなる割引セールで，ノート 2 冊とボールペン 3 本を買うと，合計の値段は 294 円となった。

次の［　　］は，ノート 1 冊とボールペン 1 本の定価を連立方程式を使って求めたものである。

①　～　④　に，それぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

［
ノート 1 冊の定価を x 円，ボールペン 1 本の定価を y 円とすると，

$\begin{cases} \boxed{①} = 145 \\ \boxed{②} = 294 \end{cases}$

これを解くと，$x=$ ③ ，$y=$ ④

ノート 1 冊の定価は ③ 円，ボールペン 1 本の定価は ④ 円となる。
］

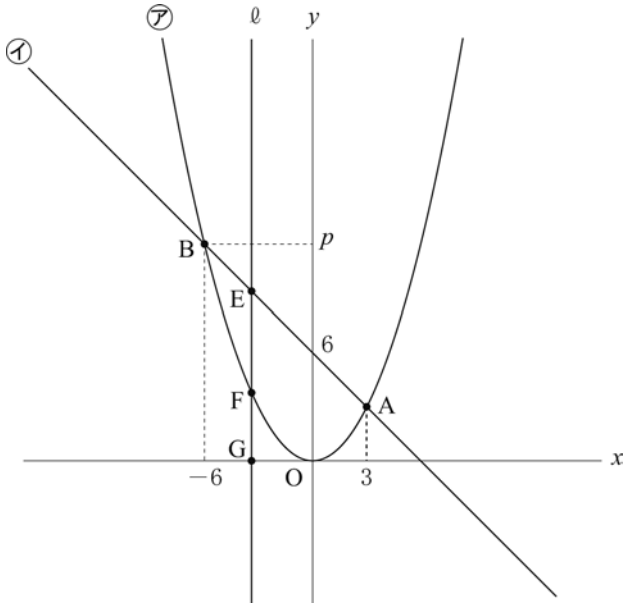
問３　500 円，100 円，50 円，10 円の硬貨が 1 枚ずつある。この 4 枚を同時に投げるとき，次の各問いに答えなさい。

(1) 4 枚のうち，少なくとも 1 枚は裏となる確率を求めなさい。

(2) 表が出た硬貨の合計金額が，510 円以上になる確率を求めなさい。

3 次の図のように，関数 $y=ax^2$…㋐のグラフと関数 $y=-x+6$…㋑のグラフとの交点 A，B があり，点 A の x 座標が 3，点 B の座標が$(-6,\ p)$である。y 軸に平行な直線ℓを $x<0$ の範囲にひき，㋑のグラフ，㋐のグラフ，x 軸との交点をそれぞれ E，F，G とする。

このとき，あとの各問いに答えなさい。



問１　a，p の値を求めなさい。

問２　関数㋐について，x の変域が$-2\leqq x\leqq 4$ のときの y の変域を求めなさい。

問３　EF＝2FG となるとき，点 E の x 座標を求めなさい。

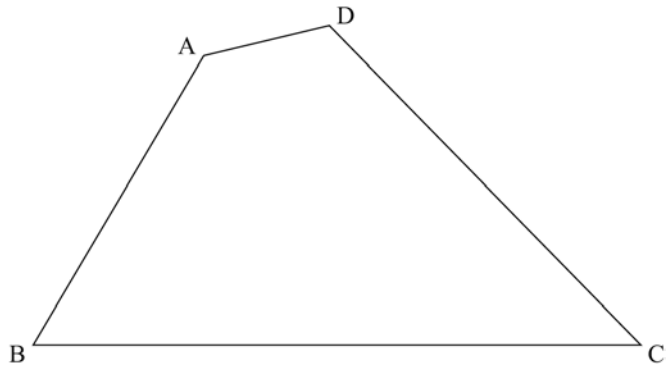
問４　x 軸上の $x>0$ の範囲に点 C をとり，△ABC をつくる。△ABC の面積と△OAB の面積が等しくなるとき，点 C の座標を求めなさい。

ただし，原点を O とする。

4 あとの各問いに答えなさい。

問１　次の図で，四角形 ABCD の辺 AB 上に点 P，辺 BC 上に点 Q，辺 CD 上に点 R があるひし形 PBQR を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。

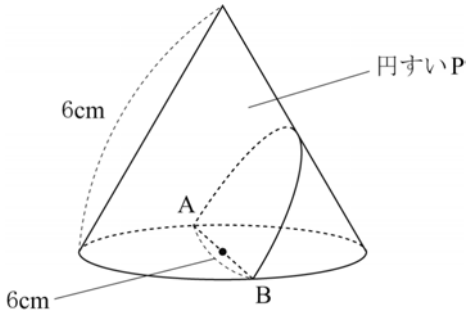
なお，作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。



問２　次の図のように，長さが 6 cm の線分 AB を直径とする円を底面とし，母線の長さが 6 cm の円すい P がある。この円すい P の側面に，点 A から点 B まで，ひもをゆるまないようにかける。

このとき，次の各問いに答えなさい。

ただし，円周率はπとし，答えの分母に$\sqrt{}$がふくまれるときは，分母を有理化しなさい。また，$\sqrt{}$の中をできるだけ小さい自然数にしなさい。



(1) 円すい P の体積を求めなさい。

(2) 円すい P の側面積を求めなさい。

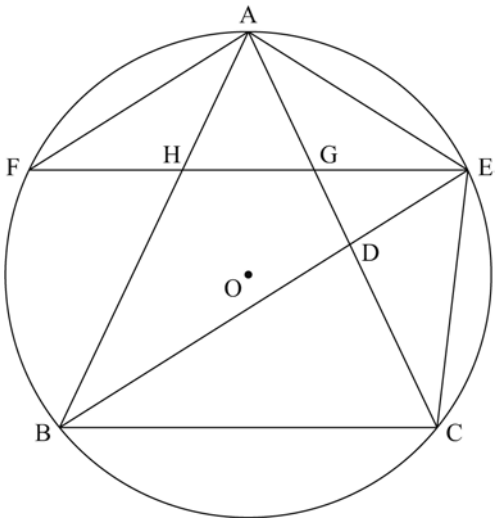
(3) かけたひもの長さが最も短くなるときのひもの長さを求めなさい。

数-19-公-三重-問-05

5 次の図のように，AB＝AC となる△ABC と，3 点 A，B，C を通る円 O がある。∠ABC の二等分線と辺 AC，円 O との交点をそれぞれ D，E とし，線分 AE と線分 CE をひく。点 A を通り線分 EB に平行な直線と円 O の交点を F とし，線分 FE と，辺 AB，辺 AC との交点をそれぞれ H，G とする。

このとき，あとの各問いに答えなさい。

ただし，点 E は点 B と異なる点とする。



問１ 次の［　　］は，△DBC∽△DEG であることを証明したものである。

（ア） ～ （ウ） に，それぞれあてはまる適切なことがらを書き入れなさい。

〔証　明〕 △DBC と△DEG において，

対頂角は等しいから，	∠BDC ＝ （ア）	…①
線分 BE は∠ABC の二等分線だから，	∠DBC ＝ （イ）	…②
EB // AF より，錯角は等しいから，	（イ） ＝ ∠BAF	…③
②，③より，	∠DBC ＝ ∠BAF	…④
弧 BF に対する円周角は等しいから，	∠BAF ＝ ∠DEG	…⑤
④，⑤より，	∠DBC ＝ ∠DEG	…⑥

①，⑥より，（ウ） がそれぞれ等しいので，

△DBC ∽ △DEG

問２ △AEG≡△AFH であることを証明しなさい。

問３　AB＝3 cm，BC＝2 cm のとき，次の各問いに答えなさい。

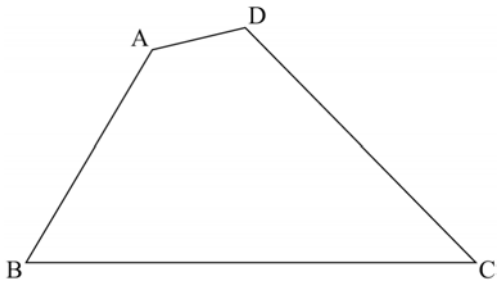
(1) 線分 CD の長さを求めなさい。

(2) 線分 DG の長さを求めなさい。

(3) △AFH と△DBC の面積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

H31　三重県　公立　数学　解答用紙

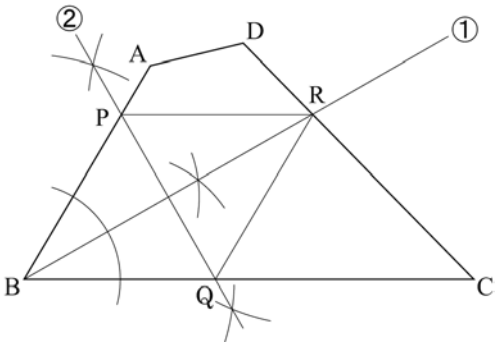
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-三重-KY-01	1	問１				
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
		問６	$x=$			
		問７	個			
数-19-公-三重-KY-02	2	問１	(1)	冊		
			(2)	冊		
		問２	①			
			②			
			③			
			④			
		問３	(1)			
			(2)			
数-19-公-三重-KY-03	3	問１	$a=$			
			$p=$			
		問２	$\leqq y \leqq$			
		問３	$x=$			
		問４	C(　　,　　)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-三重-KY-04	4	問１				
		問２	(1)	cm^3		
			(2)	cm^2		
			(3)	cm		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-三重-KY-05	5	問１	(ア)			
			(イ)			
			(ウ)			
		問２	〔証明〕			
		問３	(1)	cm		
			(2)	cm		
			(3)	△AFH：△DBC＝　　：		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-三重-K-01	1	問１	-5	1	
		問２	$\frac{1}{6}x$	1	
		問３	$a+7b$	2	
		問４	-13	2	
		問５	$(x+5)(x-6)$	2	
		問６	$x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$	2	
		問７	12　個	2	
数-19-公-三重-K-02	2	問１	(1)　8　冊	2	
			(2)　7　冊	2	
		問２	①　$x+y$	1	
			②　$2\times\frac{90}{100}x+3\times\frac{80}{100}y$	1	
			③　90	1	＊③，④両方正答の場合のみ，1点。
			④　55		
		問３	(1)　$\frac{15}{16}$	1	
			(2)　$\frac{7}{16}$	2	
数-19-公-三重-K-03	3	問１	$a=\frac{1}{3}$	1	
			$p=12$	1	
		問２	$0 \leqq y \leqq \frac{16}{3}$	2	
		問３	$x=-3$	2	
		問４	C(12，0)	2	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−19−公−三重−木−04	4	問１			3	・①が示せて，1点。 ・②が示せて，1点。 ＊数学的な推論をもとに，作図されていればよい。
		問２	(1)	$9\sqrt{3}\pi$　cm^3	1	
			(2)	18π　cm^2	2	
			(3)	$6\sqrt{2}$　cm	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－19－公－三重－本－05	5	問１	(ア)	∠EDG	1	
			(イ)	∠DBA	1	
			(ウ)	2 組の角	1	
		問２	〔証明〕 △AEG と△AFH において， 弧 CE に対する円周角は等しいから， ∠EAG ＝ ∠CBD　・・・① 線分 BE は∠ABC の二等分線だから， ∠CBD ＝ ∠ABD　・・・② ①，②より，　∠EAG ＝ ∠ABD　・・・③ AF // EB より，錯角は等しいから， ∠ABD ＝ ∠FAH　・・・④ ③，④より，　∠EAG ＝ ∠FAH　・・・⑤ △DBC∽△DEG より， ∠DBC ＝ ∠DEG　・・・⑥ ⑥より，錯角が等しいから， BC // FE　・・・⑦ ⑦より，　AG：AC ＝ AH：AB　・・・⑧ ⑧と AB＝AC より，　AG ＝ AH　・・・⑨ ⑨より，△AHG は二等辺三角形だから， ∠AGH ＝ ∠AHG　・・・⑩ ⑩より，　∠AGE ＝ ∠AHF　・・・⑪ ⑤，⑨，⑪より， 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので， △AEG ≡ △AFH		4	・⑤の証明ができて，1 点。 ・⑨の証明ができて，1 点。 ・⑪の証明ができて，1 点。 ＊数学的な推論の過程が，的確に表現されていればよい。
		問３	(1)	$\frac{6}{5}$ cm	1	
			(2)	$\frac{27}{40}$ cm	2	
			(3)	△AFH：△DBC＝135：256	2	

数-19-公-三重-KS-01

1　問１　$(-20)\div 4=-(20\div 4)=-5$

問２　$\frac{x}{2}-\frac{x}{3}=\frac{3}{6}x-\frac{2}{6}x=\frac{1}{6}x$

問３　$3(a+2b)-(2a-b)=3a+6b-2a+b=a+7b$

問４　$(\sqrt{7}-2\sqrt{5})(\sqrt{7}+2\sqrt{5})=(\sqrt{7})^2-(2\sqrt{5})^2=7-20=-13$

問５　$x^2-x-30=x^2+(5-6)x+5\times(-6)=(x+5)(x-6)$

問６　解の公式より，$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times 2\times(-1)}}{2\times 2}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

問７　B の箱から取り出した白玉の個数を x 個とする。それぞれの箱から取り出した赤玉と白玉の個数の比は 2：1 だから，A の箱から取り出した赤玉の個数は $2x$ 個である。また，それぞれの箱に残った赤玉と白玉の個数の比は 7：5 だから$(45-2x):(27-x)=7:5$　$7(27-x)=5(45-2x)$
$189-7x=225-10x$　$3x=36$　$x=12$　$x=12$ は問題にあっている。よって，B の箱から取り出した白玉の個数は 12 個。

数-19-公-三重-KS-02

2　問１　(1) 表より，6 人が読んだ本の冊数は生徒 A から順に 16，6，8，3，10，5 である。よって，6 人の夏休み中に読んだ本の冊数の平均値は$(16+6+8+3+10+5)\div 6=48\div 6=8$(冊)

(2) 読んだ本の冊数の少ない順に並べ替えると 3，5，6，8，10，16 だから中央値は$(6+8)\div 2=7$(冊)

問２　ノート 1 冊の定価を x 円，ボールペン 1 本の定価を y 円とすると，合計の値段が 145 円だから
$x+y=145$……①　ノート 2 冊を定価の 10%引きで買い，ボールペン 3 本を定価の 20%引きで買うと，合計の値段は 294 円だから $2\times\frac{90}{100}x+3\times\frac{80}{100}y=294$　$\frac{18}{10}x+\frac{24}{10}y=294$……②
②×10÷6 より，$3x+4y=490$……②′
②′−①×3 より，$y=55$　$y=55$ を①に代入して $x=90$
$x=90$，$y=55$ のとき，$90+55=145$，$\frac{18}{10}\times 90+\frac{24}{10}\times 55=294$ となり，$x=90$，$y=55$ は問題にあっている。よって，ノート 1 冊の定価は 90 円，ボールペン 1 本の定価は 55 円となる。

問３　(1) 4 枚の硬貨の表裏の出方は全部で $2\times 2\times 2\times 2=16$(通り)ある。そのうち，すべてが表となるのは 1 通りだからその確率は$\frac{1}{16}$　よって，4 枚のうち，少なくとも 1 枚は裏となる確率は $1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

(2) 表が出た硬貨の合計金額が 510 円以上となるとき，500 円硬貨は必ず表である。残りの 3 枚の硬貨の出方は $2\times 2\times 2=8$(通り)あり，そのうち，3 枚とも裏であるときは合計金額が 500 円で 510 円より少なくなるが，それ以外はすべて 510 円以上となる。よって，求める確率は$\frac{7}{16}$

数-19-公-三重-KS-03

3　問１　点 A は $y=-x+6$ 上の点だから，$x=3$ を代入して $y=3$　よって，A(3，3)
点 A は $y=ax^2$ 上の点でもあるから，$x=3$，$y=3$ を代入して $3=9a$　$a=\frac{1}{3}$　よって，関数㋐の式は
$y=\frac{1}{3}x^2$　また，点 B も $y=\frac{1}{3}x^2$ 上の点だから，$x=-6$，$y=p$ を代入して $p=\frac{1}{3}\times(-6)^2=12$

問２　$-2\leqq x\leqq 4$ のとき $y\geqq 0$　また，$x=-2$ のとき $y=\frac{4}{3}$，$x=4$ のとき $y=\frac{16}{3}$だから，y の変域は $0\leqq y\leqq\frac{16}{3}$

問３　点 E の x 座標を $t(t<0)$とおく。$EF=EG-FG=-t+6-\frac{1}{3}t^2$ で，$EF=2FG$ だから$-t+6-\frac{1}{3}t^2=\frac{2}{3}t^2$
$t^2+t-6=0$　$(t+3)(t-2)=0$　$t<0$ より，$t=-3$　よって，点 E の x 座標は-3

問４　△ABC と△OAB は辺 AB を共通な辺にもつから，△ABC＝△OAB となるとき，辺 AB を底辺と見たときの高さが等しくなる。
直線 AB と平行で点 O を通る直線を m とする。AB から等しい距離にある 2 本の直線のうち，m でないほうの直線を表す式は $y=-x+12$ である。この直線上に点 P をとると，△ABP＝△OAB となる。
点 C は x 軸上($x>0$)にあるから，$y=-x+12$ と x 軸との交点が点 C になる。よって，$0=-x+12$
$x=12$　だから，C(12，0)

数-19-公-三重-KS-04

4　問１　ひし形は 4 つの辺がすべて等しいから，対角線で分けられた三角形は合同である。よって，対角線は角の二等分線であるから，まず，∠ABC の二等分線を引き，辺 CD との交点を R とする。さらに，ひし形の対角線はそれぞれの中点で垂直に交わるから，線分 BR の垂直二等分線を引き，辺 AB との交点を P，辺 BC との交点を Q とすればよい。

問２　(1) 円すい P の頂点を C とする。円すい P を頂点 C と底面の円の中心を通る面で切ると，切り口は 1 辺が 6cm の正三角形である。この正三角形の高さが円すい P の高さである。切り口の正三角形を△CDE とおき，頂点 C から辺 DE に垂線をひき，その交点を H とする。△CDH において，三平方の定理より, $CH=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm)　よって, 円すい P の体積は$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi$(cm^3)

(2) 円すい P の側面の展開図のおうぎ形の弧の長さは底面の円周の長さと等しい。円周の長さは 6πcm だから，おうぎ形の弧の長さも 6πcm である。よって，おうぎ形の中心角は $360^\circ\times\frac{6\pi}{12\pi}=180^\circ$ だから，側面は半径 6cm の半円である。したがって，側面積は$\pi\times6^2\times\frac{1}{2}=18\pi$(cm^2)

(3) かけたひもの長さが最も短くなるのは，側面の展開図で，点 A と点 B を線分で結んだときである。このとき，△CBA は直角二等辺三角形である。よって，△CBA において，三平方の定理より
$AB=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}$(cm)

数-19-公-三重-KS-05

5　問１　あらかじめ根拠となることがらが書かれているので，それを参考にして空欄を埋めていけばよい。(**ア**)は対頂角だから∠EDG，(**イ**)は線分 BE が∠ABC の二等分線であることから，線分 BE が∠ABC を大きさの等しい 2 つの角にわけることができるから∠DBA
(**ウ**)は①，⑥が角に関する情報だから，「2 組の角」があてはまる。

問２　△AEG と△AFH において，弧 CE に対する円周角は等しいから，∠EAG＝∠CBD……①
線分 BE は∠ABC の二等分線だから，∠CBD＝∠ABD……②
①，②より，∠EAG＝∠ABD……③
AF // EB より，平行線の錯角は等しいから，∠ABD＝∠FAH……④
③，④より，∠EAG＝∠FAH……⑤
△DBC∽△DEG より，相似な三角形の対応する角は等しいから，∠DBC＝∠DEG……⑥
⑥より，錯角が等しいから，BC // FE……⑦
⑦より，三角形と比の定理から，AG：AC＝AH：AB……⑧
⑧と AB＝AC より，AG＝AH……⑨
⑨より，△AHG は二等辺三角形だから，∠AGH＝AHG……⑩
⑩より，∠AGE＝∠AHF……⑪
⑤，⑨，⑪より，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，△AEG≡△AFH

問３　(1)(2) 弧 FB に対する円周角は等しいから∠FAH＝∠FEB……①

AF // EB より，平行線の錯角は等しいから∠FEB＝∠AFH……②

①，②より，∠FAH＝∠AFH だから△AFH は二等辺三角形である。

△AEG≡△AFH より，△AEG も二等辺三角形である。

さらに，△AFH∽△EBH より，△BEH も二等辺三角形である。

BC // FE より，AH：AB＝HG：BC　AH：3＝HG：2　AH：HG＝3：2

AH＝GE より，AH：HE＝AH：(HG＋GE)＝3：(2＋3)＝3：5 だから，AH：HB＝3：5

したがって，AG：GC＝3：5 だから AG＝$3\times\frac{3}{8}=\frac{9}{8}$(cm)，GC＝$3\times\frac{5}{8}=\frac{15}{8}$(cm)

GE＝AG＝$\frac{9}{8}$cm であり，また，△DEG∽△DBC より，DG：DC＝GE：CB＝$\frac{9}{8}$：2＝9：16

よって，CD＝$\frac{16}{25}$GC＝$\frac{6}{5}$(cm)，DG＝$\frac{9}{25}$GC＝$\frac{27}{40}$(cm)

(3) △AFH：△GDE＝△AEG：△DEG＝AG：GD＝$\frac{9}{8}:\frac{27}{40}$＝45：27＝5：3

△DEG：△DBC＝$\left(\frac{9}{8}\right)^2$：$2^2$＝81：(4×64)＝81：256

したがって，△AFH：△DBC＝$81\times\frac{5}{3}$：256＝135：256