H30　愛知県（B）　公立　数学　問題

数-18-公-愛知（B）-問-01

1　次の**問１**から**問９**に答えなさい。

問１　$2\times(-3)+10$　を計算しなさい。

問２　$6ab\times(-3ab)^2\div 27ab^2$　を計算しなさい。

問３　$(\sqrt{3}+1)^2-2(\sqrt{3}+1)$　を計算しなさい。

問４　$(x+1)(x+4)-2(2x+3)$　を因数分解しなさい。

問５　方程式　$x(x+1)=2(1-x)$　を解きなさい。

問６　クラスで記念作品をつくるために１人 700 円ずつ集めた。予定では全体で 500 円余る見込みであったが，見込みよりも 7500 円多く費用がかかった。そのため，１人 200 円ずつ追加して集めたところ，かかった費用を集めたお金でちょうどまかなうことができた。

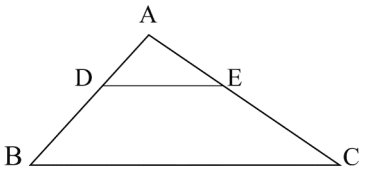
記念作品をつくるためにかかった費用は何円か，求めなさい。

問７　関数 $y=ax^2$（a は定数）と $y=3x$ について，x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合が同じであるとき，a の値を求めなさい。

問８　赤玉 3 個，白玉 2 個，青玉 1 個が入っている箱がある。この箱から玉を同時に 2 個取り出すとき，同じ色の玉を取り出す確率を求めなさい。

問９　図で，D，E はそれぞれ△ABC の辺 AB，AC 上の点で，DE // BC である。

AD＝2 cm，BC＝10 cm，DE＝4 cm のとき，線分 DB の長さは何 cm か，求めなさい。



数-18-公-愛知（B）-問-02

2　次の**問１**から**問４**に答えなさい。

問１　相似な 2 つの立体 A，B があり，その表面積の比は 16 : 9 である。A の体積が 192cm^3 のとき，B の体積は何 cm^3 か，求めなさい。

問２　下の表は，A 市における 1967 年から 2016 年までの 50 年間の 8 月の真夏日（1 日の最高気温が 30 度以上の日）の日数を調べて，度数分布表に整理したものであり，その平均値は 25.64 日である。また，A 市における 2017 年の 8 月の真夏日の日数は 30 日であった。

真夏日の日数	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	計
度数(回)	1	0	0	0	0	1	1	3	1	1	5	4	2	10	3	5	4	8	1	50

これらのことからわかることについて正しく述べたものを，次の**ア**から**カ**までの中からすべて選んで，そのかな符号を書きなさい。

ア　A 市における 1967 年から 2017 年までの 51 年間の 8 月の真夏日の日数の平均値は 25.64 日より大きい。

イ　A 市における 1967 年から 2016 年までの 50 年間の 8 月の真夏日の日数の中央値は 13 日と 31 日の真ん中の 22 日である。

ウ　A 市における 1967 年から 2016 年までの 50 年間の 8 月の真夏日の日数の中央値と 1967 年から 2017 年までの 51 年間の 8 月の真夏日の日数の中央値は同じである。

エ　A 市における 1967 年から 2016 年までの 50 年間の 8 月の真夏日の日数の範囲は 31 日である。

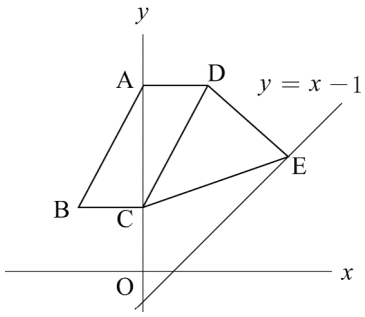
オ　A 市における 1967 年から 2016 年までの 50 年間の 8 月の真夏日の日数の範囲と 1967 年から 2017 年までの 51 年間の 8 月の真夏日の日数の範囲は同じである。

カ　A 市における 1967 年から 2016 年までの 50 年間の 8 月の真夏日の日数の最頻値と 1967 年から 2017 年までの 51 年間の 8 月の真夏日の日数の最頻値は同じである。

問３　図で，O は原点，四角形 ABCD は平行四辺形で，A，C は y 軸上の点，辺 AD は x 軸に平行である。また，E は直線 $y=x-1$ 上の点である。

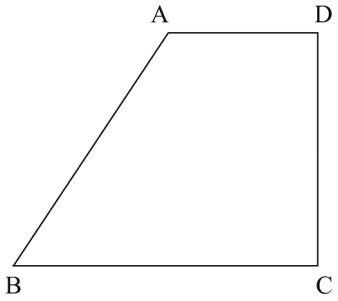
点 A，B の座標がそれぞれ (0，6)，(−2，2) で，平行四辺形 ABCD の面積と△DCE の面積が等しいとき，点 E の座標を求めなさい。

ただし，点 E の x 座標は正とする。



問４　図のように，体育館の床に AD // BC，AD⊥DC，AD＝10 m, AB＝20 m, BC＝20 m の台形 ABCD がかいてある。

太郎さんが頂点 D から出発して，毎秒 5 m の速さで台形 ABCD の辺上を頂点 A，B を通って頂点 C に向かって移動する。移動の途中で笛が鳴ったとき，その位置から直線 AD と平行に辺 DC に向かって移動し，辺 DC 上で停止するものとする。



ただし, 笛は頂点 D を出発してから 10 秒以内に鳴るものとし, 太郎さんが辺 AD 上にいるときは, 辺 AD 上を頂点 D まで戻るものとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 頂点 D を出発してから 4 秒後に笛が鳴ったときの，太郎さんが頂点 D を出発してから辺 DC 上で停止するまでに移動した道のりは何 m か，求めなさい。

(2) 頂点 D を出発してから x 秒後に笛が鳴ったときの, 太郎さんが頂点 D を出発してから辺 DC 上で停止するまでに移動した道のりを y m とする。$0 \leqq x \leqq 10$ における x と y の関係を, グラフに表しなさい。

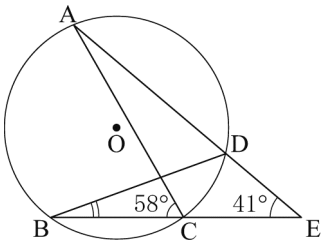
ただし，$x=0$ のときは $y=0$ とする。

3 次の**問１**から**問３**に答えなさい。

ただし，円周率はπとする。また，答えは根号をつけたままでよい。

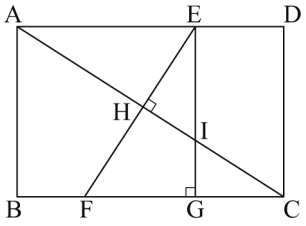
問１ 図で，A，B，C，D は円 O の周上の点であり，E は直線 AD と BC との交点である。

∠ACB＝58°，∠DEC＝41°のとき，∠DBC の大きさは何度か，求めなさい。



問２ 図で，四角形 ABCD は長方形，E は辺 AD 上の点，F，G はともに辺 BC 上の点で，EF⊥AC，EG⊥BC である。また，H，I はそれぞれ線分 AC と EF，EG との交点である。

AB＝4 cm，AD＝6 cm，AE＝4 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

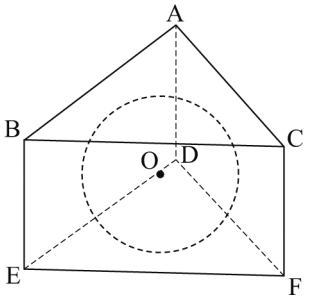


(1) 線分 FG の長さは何 cm か，求めなさい。

(2) 四角形 HFGI の面積は長方形 ABCD の面積の何倍か，求めなさい。

問３ 図で，A，B，C，D，E，F を頂点とする立体は底面の△ABC，△DEF が正三角形の正三角柱である。また，球 O は正三角柱 ABCDEF にちょうどはいっている。

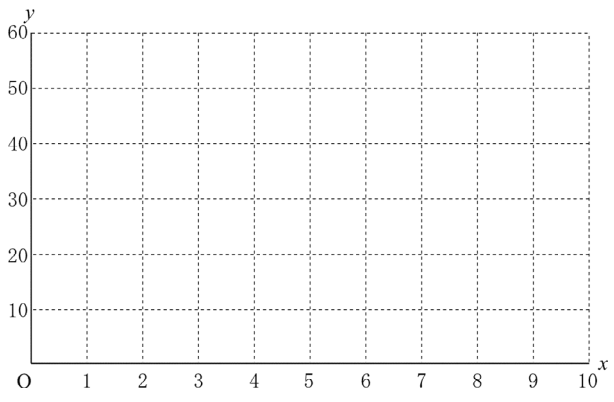
球 O の半径が 2 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) 球 O の表面積は何 cm^2 か，求めなさい。

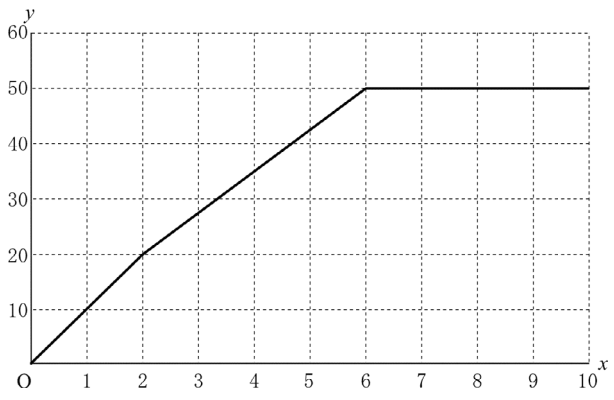
(2) 正三角柱 ABCDEF の体積は何 cm^3 か，求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-愛知(B)-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5	$x=$		
		問6	円		
		問7	$a=$		
		問8			
		問9	cm		
数-18-公-愛知(B)-KY-02	2	問1	cm^3		
		問2			
		問3	(　　,　　)		
		問4	(1)　m		
			(2)　		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−愛知（B）−KY−03	3	問１		度		
		問２	(1)	cm		
			(2)	倍		
		問３	(1)	cm^2		
			(2)	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-I8-公-愛知(B)-K-01	1	問1	4	1	
		問2	$2a^2b$	1	
		問3	2	1	
		問4	$(x-1)(x+2)$	1	
		問5	$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$	1	
		問6	31500　円	1	
		問7	$a=\dfrac{3}{4}$	1	
		問8	$\dfrac{4}{15}$	1	
		問9	3　cm	1	
数-I8-公-愛知(B)-K-02	2	問1	81　cm^3	1	
		問2	ア，ウ，オ，カ	2	
		問3	(5，4)	2	
		問4 (1)	35　m	1	
		問4 (2)		2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-I8-公-愛知(B)-K-03	3	問１	17　度		1	
		問２	(1)	$\frac{8}{3}$ cm	1	
			(2)	$\frac{2}{13}$ 倍	1	
		問３	(1)	16π cm^2	1	
			(2)	$48\sqrt{3}$ cm^3	1	

数-18-公-愛知(B)-KS-01

1　**問1**　$2\times(-3)+10=-6+10=4$

問2　$6ab\times(-3ab)^2\div 27ab^2=6ab\times 9a^2b^2\div 27ab^2=\dfrac{6ab\times 9a^2b^2}{27ab^2}=2a^2b$

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

問4　$(x+1)(x+4)-2(2x+3)=x^2+5x+4-4x-6=x^2+x-2=(x-1)(x+2)$

問5　$x(x+1)=2(1-x)$　$x^2+x=2-2x$　$x^2+3x-2=0$

2次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}=\dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

問6　予定では500円余る見込みであったのに対し，実際は見込みより7500円多くかかったのだから，追加で集められた金額は，7500−500＝7000(円)

この差額として，1人200円ずつ追加して集めたので，クラスの生徒数をx人とすると，集めた金額は，$200x$円である。

よって，$200x=7000$　$x=35$(人)であり，1人あたり，700＋200＝900(円)ずつ支払っているから，実際にかかった費用は，$900\times35=31500$(円)

問7　関数$y=3x$の変化の割合は3である。

関数$y=ax^2$について，$x=1$のとき，$y=a\times1^2=a$，$x=3$のとき，$y=a\times3^2=9a$だから，

xの値が1から3まで増加するときの変化の割合は，$\dfrac{9a-1a}{3-1}=4a$　よって，$4a=3$　$a=\dfrac{3}{4}$

問8　赤玉を赤$_1$，赤$_2$，赤$_3$，白玉を白$_1$，白$_2$，青玉を青とする。

2個の玉の取り出し方は，{赤$_1$，赤$_2$}，{赤$_1$，赤$_3$}，{赤$_1$，白$_1$}，{赤$_1$，白$_2$}，{赤$_1$，青}，{赤$_2$，赤$_3$}，{赤$_2$，白$_1$}，{赤$_2$，白$_2$}，{赤$_2$，青}，{赤$_3$，白$_1$}，{赤$_3$，白$_2$}，{赤$_3$，青}，{白$_1$，白$_2$}，{白$_1$，青}，{白$_2$，青}の15通りあり，そのうち同じ色の玉を取り出すのは，下線を引いた4通りだから，求める確率は，$\dfrac{4}{15}$

問9　DB＝$x$cmとする。△ABCにおいて，DE∥BCより，三角形と比の定理から，

AD：AB＝DE：BC　$2:(2+x)=4:10$　$4(2+x)=20$　$x+2=5$　$x=3$(cm)

数-18-公-愛知(B)-KS-02

2　**問1**　立体A，Bは相似で，表面積の比が16：9だから，相似比は，$\sqrt{16}:\sqrt{9}=4:3$である。

よって，体積比は，$4^3:3^3=64:27$だから，(立体Bの体積)＝(立体Aの体積)$\times\dfrac{27}{64}=192\times=81$(cm^3)

問2　**ア**…2017年の8月の真夏日の日数は30日で，これは1967年から2016年までの8月の真夏日の日数の平均値の25.64日より大きいので，1967年から2017年までの平均値は25.64日より大きくなる。

イ…中央値の求め方が誤りである。実際の中央値は50個の資料を大きさの順に並べたとき，小さい方から25番目と26番目の値の平均だから，26日である。

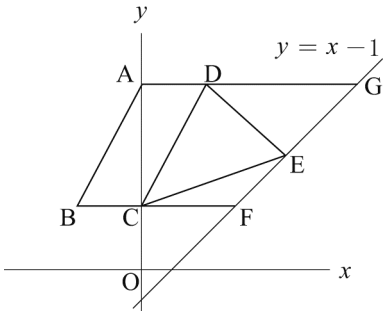
ウ…1967年から2017年までの中央値は51個の資料を大きさの順に並べたとき，小さい方から26番目の値だから，26日である。これは1967年から2016年までの中央値と一致する。

エ…範囲の求め方が誤りである。正しくは，(範囲)＝(最大値)−(最小値)だから，範囲は，31−13＝18(日)

オ…度数分布表に2017年の8月の真夏日の日数である30日を加えても，最大値と最小値に変化はないから，範囲は同じである。

カ…最頻値は最も度数の多い階級の階級値なので，度数分布表に2017年の8月の真夏日の日数である30日を加えても，最頻値は26日のままである。

問３　四角形 ABCD の面積は，2×(6−2)＝8 である。



直線 BC，直線 AD と関数 $y=x-1$ のグラフとの交点をそれぞれ F，G とすると，点 F の y 座標は点 B の y 座標と等しく 2 なので，F(3，2)　同じように考えて，G(7，6)である。

よって，点 E が点 F と一致するとき，$\triangle DCE=\frac{1}{2}\times3\times4=6$，

点 E が点 G と一致するとき，$\triangle DCE=\frac{1}{2}\times5\times4=10$ だから，

点 E は線分 FG 上にある。

ここで，四角形 CFGD の面積は，$\frac{1}{2}\times(5+3)\times4=16$

点 E の x 座標を t とすると，E(t，$t-1$)だから，

$\triangle CFE=\frac{1}{2}\times3\times(t-1-2)=\frac{3}{2}(t-3)$，$\triangle DEG=\frac{1}{2}\times5\times\{6-(t-1)\}=\frac{5}{2}(7-t)$

よって，$16-\frac{3}{2}(t-3)-\frac{5}{2}(7-t)=8$　$32-3(t-3)-5(7-t)=16$　$2t=10$　$t=5$

したがって，E(5，4)

問４　(1) 点 A から辺 BC に引いた垂線と辺 BC との交点を E とし，笛が鳴ったときに太郎さんがいる点を P とする。また，点 P が辺 AB 上にあり，2 点 A，B と一致しないとき，点 P から辺 DC に引いた垂線と線分 AE，辺 DC との交点をそれぞれ Q，R とする。

頂点 D を出発してから 4 秒後に笛が鳴ったとき，太郎さんは，5×4＝20(m)進んでいるから，点 P は辺 AB の中点である。このとき，△ABE において，PQ∥BE だから，三角形と比の定理より，

AP：AB＝PQ：BE　10：20＝PQ：10　PQ＝5(m)

QR＝AD＝10m だから，太郎さんが移動した道のりは，

DA＋AP＋PQ＋QR＝10＋10＋5＋10＝35(m)

(2) $0\leqq x\leqq2$ のとき，太郎さんは辺 AD 上にいるので，辺 AD 上を D→P→D の順に移動する。よって，道のりは，DP＋PD＝5x＋5x＝10x(m)　したがって，$y=10x(0\leqq x\leqq2)$

$2\leqq x\leqq6$ のとき，太郎さんは辺 AB 上にいるので，D→A→P→Q→R の順に移動する。

DA＋AP＝5x(m)　より，AP＝5x−10(m)だから，△ABE において，PQ∥BE より，三角形と比の定理から，AP：AB＝PQ：BE　$(5x-10):20=PQ:10$　$PQ=\frac{5}{2}x-5$(m)

よって，道のりは，$DA+AP+PQ+QR=10+(5x-10)+\left(\frac{5}{2}x-5\right)+10=\frac{15}{2}x+5$(m)

したがって，$y=\frac{15}{2}x+5(2\leqq x\leqq6)$

$6\leqq x\leqq10$ のとき，太郎さんは辺 BC 上にいるので，D→A→B→P→C の順に移動する。

このとき，点 P の位置によらず，道のりは，DA＋AB＋BC＝10＋20＋20＝50(m)

したがって，$y=50(6\leqq x\leqq10)$

よって，グラフは点(0，0)，(2，20)，(6，50)，(10，50)を順に結んだ折れ線となる。

数-18-公-愛知(B)-KS-03

3　**問１**　$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角だから，∠ADB＝∠ACB＝58°

△BED において，三角形の内角・外角の性質より，∠DBE＝∠BDA−∠BED＝58°−41°＝17°

問２　(1) △ACD と△EFG において，

仮定より，∠ADC＝∠EGF＝90°　…①

仮定より，∠BCD＝90°だから，∠ACD＝90°−∠ACB…②

仮定より，∠CHF＝90°だから，∠EFG＝90°−∠ACB…③

②，③より，∠ACD＝∠EFG…④

①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ACD∽△EFG

よって，AD：EG＝CD：FG　6：4＝4：FG　$FG=\frac{8}{3}$(cm)

(2) △AIE と△EFG において，

仮定より，AE＝EG…⑤，∠AEI＝∠EGF＝90° …⑥

△ACD∽△EFG より，∠EAI＝∠GEF…⑦

⑤，⑥，⑦より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△AIE≡△EFG

よって，△AIE＝△EFG だから，

(四角形 HFGI の面積)＋△EHI＝△AEH＋△EHI

(四角形 HFGI の面積)＝△AEH

△ACD と△AEH において，

共通な角だから，∠CAD＝∠EAH…⑧，仮定より，∠ADC＝∠AHE＝90° …⑨

⑧，⑨より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ACD∽△AEH

また，△ACD において，三平方の定理より，$AC=\sqrt{6^2+4^2}=2\sqrt{13}$ (cm)

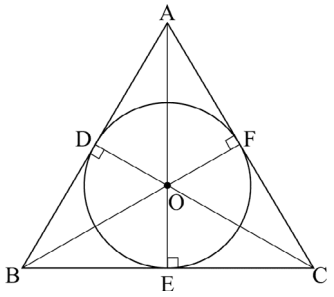
△ACD：△AEH＝$(2\sqrt{13})^2$：4^2＝13：4 だから，

(長方形 ABCD の面積)：△AEH＝13×2：4＝13：2

四角形 HFGI の面積は△AEH の面積と等しいから，長方形 ABCD の面積の$\frac{2}{13}$ 倍である。

問３ (1) 半径 r の球の表面積は $4\pi r^2$ で求められるので，$4\pi\times2^2=16\pi$ (cm^2)

(2) 右の図は，正三角柱を真上から見た平面図である。



平面図において，円 O は半径 2cm の円であり，△ABC の 3 辺すべてに接しており，円 O と辺 AB，BC，CA との接点をそれぞれ D，E，F とする。

△OBE，△OAD は 30°，60°，90° の直角三角形であり，

OE＝OD＝2cm

よって，$BE=\sqrt{3}\ OE=2\sqrt{3}$ (cm)で，BE＝CE だから，

$BC=2\sqrt{3}\times2=4\sqrt{3}$ (cm)

また，AO＝2OD＝4(cm)だから，AE＝AO＋OE＝4＋2＝6(cm)

三角柱の高さは球 O の直径と等しく 4cm だから，求める体積は，

$\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times6\times4=48\sqrt{3}$ (cm^3)