H27　愛知県（B）　公立　数学　問題

数-15-公-愛知（B）-問-01

1　次の**問１**～**問７**に答えなさい。

問１　$2-5\times(2-5)$　を計算しなさい。

問２　$\dfrac{2x-3y}{6}-\dfrac{x-2y}{4}$　を計算しなさい。

問３　$(2\sqrt{3}+\sqrt{5})\left(\dfrac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{5}\right)$　を計算しなさい。

問４　$10a^2b\div(-2ab)^2\times 2ab$　を計算しなさい。

問５　$(x-3)(x+3)-(x-3)^2-6x$　を計算しなさい。

問６　方程式　$2x^2+4x-6=0$　を解きなさい。

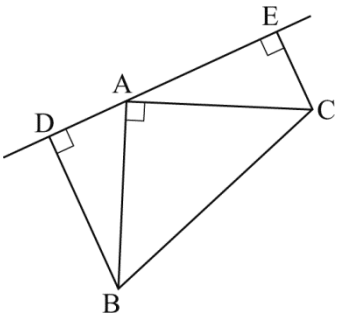
問７　ある数 x を 5 倍した数は，ある数 y を 2 倍して 7 をひいた数より小さい。この数量の関係を不等式で表しなさい。

数-15-公-愛知（B）-問-02

2　次の**問１**から**問６**に答えなさい。

問１　あるクラスの生徒数は，男女合わせて 36 人である。そのうち，男子の 60%と女子の 75%は自転車通学で，その合計人数は 24 人である。このクラスの男子生徒と女子生徒はそれぞれ何人か，求めなさい。

問２　図のように，AB＝AC である直角二等辺三角形 ABC の頂点 A を通る直線に，頂点 B，C からそれぞれ垂線 BD，CE をひく。



　このとき，BD＋CE＝DE であることを次のように証明したい。

［ a ］，［ b ］にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。また，［ Ⅰ ］，［ Ⅱ ］，［ Ⅲ ］にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを，下の**ア**から**エ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

　なお，2 か所の［ a ］には同じ数，3 か所の［ Ⅰ ］と 2 か所の［ Ⅱ ］，［ Ⅲ ］にはそれぞれ同じものがあてはまる。

(証明)　△ADB と△CEA で，

仮定より，　∠ADB＝∠CEA＝90°　……①

AB＝CA　……②

また，　∠ABD＝［ a ］°－∠［ Ⅰ ］　……③

∠CAE＝［ b ］°－∠BAC－∠［ Ⅰ ］

＝［ a ］°－∠［ Ⅰ ］　……④

③，④より，　∠ABD＝∠CAE　……⑤

①，②，⑤から，直角三角形の斜辺と 1 つの鋭角が，それぞれ等しいので，

△ADB≡△CEA

合同な図形では，対応する辺の長さは等しいので，

BD＝［ Ⅱ ］，［ Ⅲ ］＝CE

よって，　BD＋CE＝［ Ⅱ ］＋［ Ⅲ ］

＝DE

ア　Ⅰ　BAD，Ⅱ　AD，Ⅲ　AE　　**イ**　Ⅰ　ADB，Ⅱ　AE，Ⅲ　AD

ウ　Ⅰ　BAD，Ⅱ　AE，Ⅲ　AD　　**エ**　Ⅰ　ADB，Ⅱ　AD，Ⅲ　AE

問３　1 つのさいころを 2 回投げ，1 回目に出た目の数を a，2 回目に出た目の数を b とするとき，$\sqrt{a(b+3)}$ が整数となる確率を求めなさい。

問４　ある学校で反復横とびを行って計測したところ，女子の平均値は 47.5 回であった。女子の欠席者が 2 人いたため，その 2 人については次の日に計測し，女子の平均値を計算し直したところ，平均値は変化しなかった。

こ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**オ**までの中からすべて選んで，そのかな符号を書きなさい。

なお，どちらの平均値も，四捨五入などはしていない。

ア　欠席した 2 人のうち少なくとも 1 人の記録は平均値以上である。

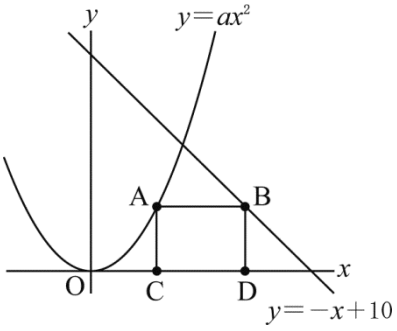
イ　欠席した 2 人を加えても中央値は変わらない。

ウ　欠席した 2 人を加えても最頻値は変わらない。

エ　欠席した 2 人を加えても最高の記録は変わらない。

オ　欠席した 2 人の平均値は 47.5 回である。

問５　図で，O は原点，A は関数 $y=ax^2$（a は定数)のグラフ上の点，B は直線 $y=-x+10$ 上の点である。また，C，D は x 軸上の点であり，四角形 ACDB は長方形である。



ただし，点 C，D の x 座標はともに正で，点 C の x 座標は点 D の x 座標より小さいものとする。

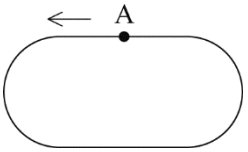
関数 $y=ax^2$ は x の値が 3 から 6 まで増加するときの変化の割合が 3 である。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1)　a の値を求めなさい。

(2)　CD＝4 のとき，点 B の座標を求めなさい。

問６　兄は，図のような１周 200 m のトラックの A 地点からスタートし，矢印の向きにトラックを 5 周走った。最初の 2 周は毎分 100 m でゆっくり走り，その後，A 地点で止まって 1 分間休んだ。3 周目は毎分 200 m で走り，4 周目と 5 周目は毎分 100 m でゆっくり走った。



このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 兄がスタートしてから x 分間に走った距離を y m とする。兄がスタートしてから 5 周走り終わるまでの x と y の関係を，グラフに表しなさい。

(2) 兄がスタートしてから 1 分後に，弟も A 地点からスタートして，矢印の向きにトラックを一定の速さで走り，兄と同時に 5 周走り終わった。

途中で兄が弟に追いつかれるのは，兄がスタートしてから何分何秒後か，求めなさい。

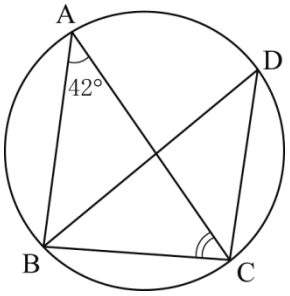
数-15-公-愛知（B）-問-03

3　次の**問１**から**問３**に答えなさい。

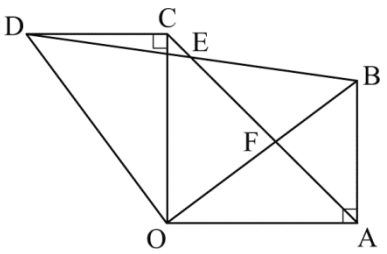
ただし，答えは根号をつけたままでよい。

問１　図で，A，B，C，D は円周上の点で，AB // DC，BC＝DC である。

∠BAC＝42°のとき，∠ACB の大きさは何度か，求めなさい。



問２　図で，△OAB は∠OAB＝90°の直角三角形であり，△OCD は，△OAB を，点 O を回転の中心として，時計の針の回転と逆向きに 90°だけ回転移動したものである。また，E，F はそれぞれ線分 CA と DB，BO との交点である。

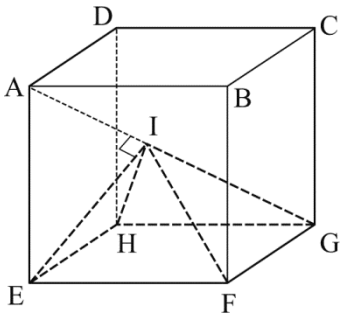


OA＝4 cm，BA＝3 cm であるとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 線分 FO の長さは何 cm か，求めなさい。

(2) △CDE の面積は何 cm^2 か，求めなさい。

問３　図で，A，B，C，D，E，F，G，H を頂点とする立体は立方体であり，I は線分 AG 上の点で，IE⊥AG である。

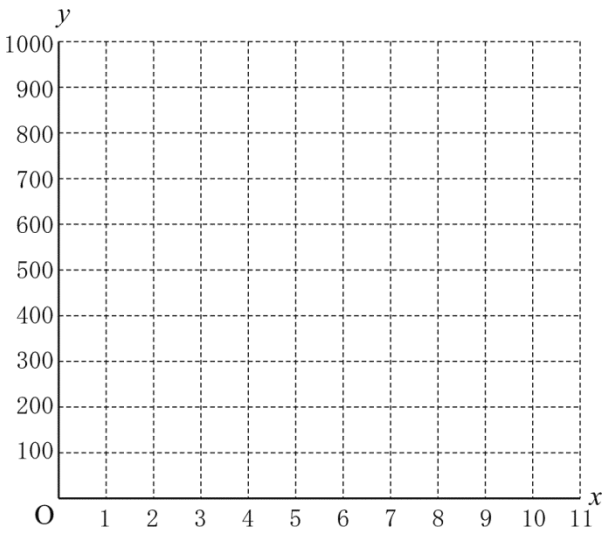


AB＝3 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 線分 IE の長さは何 cm か，求めなさい。

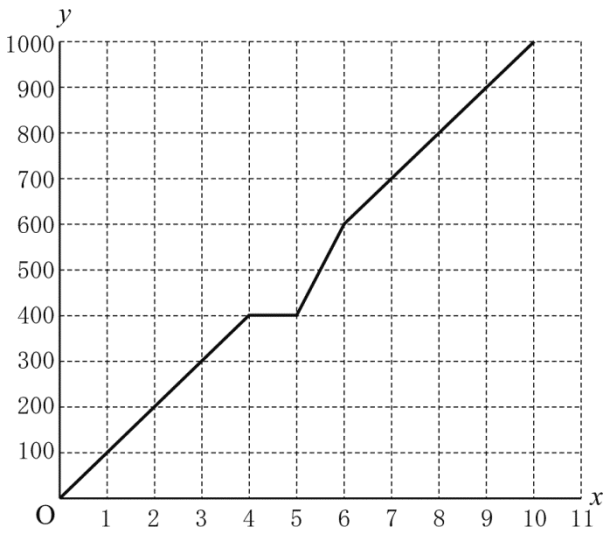
(2) 四角すい IEFGH の体積は何 cm^3 か，求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-愛知(B)-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5			
		問6	$x=$		
		問7			
数-15-公-愛知(B)-KY-02	2	問1	男子　　人，女子　　人		
		問2	a（　　）°，b（　　）°，ⅠⅡⅢ（　　）		
		問3			
		問4			
		問5	(1)　$a=$		
			(2)　（　　，　　）		
		問6	(1)　		
			(2)　（　　）分（　　）秒後		

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−愛知（B）−KY−03	3	問１		度		
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
		問３	(1)	cm		
			(2)	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-I-5-公-愛知(B)-K-01	1	問1	17		
		問2	$\frac{x}{12}$		
		問3	7		
		問4	$5a$		
		問5	-18		
		問6	$x=-3,\ 1$		
		問7	$5x<2y-7$		
数-I-5-公-愛知(B)-K-02	2	問1	男子　20　人，女子　16　人		
		問2	a（　90　）°，　b（　180　）°，　ⅠⅡⅢ（　**ウ**　）		
		問3	$\frac{7}{36}$		
		問4	**ア，オ**		
		問5 (1)	$a=\frac{1}{3}$		
		問5 (2)	（　7　，　3　）		
		問6 (1)			
		問6 (2)	（　4　）分（　36　）秒後		

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-15-公-愛知(B)-K-03	3	問１		54　度		
		問２	(1)	$\frac{20}{7}$　cm		
			(2)	$\frac{3}{4}$　cm^2		
		問３	(1)	$\sqrt{6}$　cm		
			(2)	6　cm^3		

数-15-公-愛知(B)-KS-01

1　問1　$2-5\times(2-5)=2-5\times(-3)=2+15=17$

問2　$\dfrac{2x-3y}{6}-\dfrac{x-2y}{4}=\dfrac{2(2x-3y)-3(x-2y)}{12}=\dfrac{4x-6y-3x+6y}{12}=\dfrac{x}{12}$

問3　$(2\sqrt{3}+\sqrt{5})\left(\dfrac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{5}\right)=(2\sqrt{3}+\sqrt{5})(2\sqrt{3}-\sqrt{5})=12-5=7$

問4　$10a^2b\div(-2ab)^2\times 2ab=10a^2b\div 4a^2b^2\times 2ab=\dfrac{10a^2b\times 2ab}{4a^2b^2}=5a$

問5　$(x-3)(x+3)-(x-3)^2-6x=x^2-9-(x^2-6x+9)-6x=x^2-9-x^2+6x-9-6x=-18$

問6　与式の両辺を2でわって，$x^2+2x-3=0$　$(x+3)(x-1)=0$　$x=-3$，1

問7　(ある数 x の5倍)<(ある数 y の2倍から7をひいた数) より，$5x<2y-7$

数-15-公-愛知(B)-KS-02

2　問1　男子生徒数を x 人，女子生徒数を y 人とする。男女合わせて36人より，$x+y=36$…①
自転車通学している生徒数の合計が24人より，$0.6x+0.75y=24$…②
①，②を連立方程式として解くと，$x=20$，$y=16$　よって，男子生徒数は20人，女子生徒数は16人。

問2　まず，△ADBと△CEAの合同を証明する。それから，合同な図形の対応する辺の長さは等しいことを利用して導く。

問3　1つのさいころを2回投げるとき，目の組み合わせは全部で36通り。そのうち，1回目の目が a，2回目の目が b で，$\sqrt{a(b+3)}$ が整数になるのは，$(a,\ b)=(1,\ 1)$，$(1,\ 6)$，$(2,\ 5)$，$(4,\ 1)$，$(4,\ 6)$，$(5,\ 2)$，$(6,\ 3)$ の7通り。よって，求める確率は，$\dfrac{7}{36}$

問4　欠席した2人が加わっても平均値は変化しなかったので，2人の合計は $47.5\times 2=95$(回) である。
よって，正しいのは，**ア**と**オ**。

問5　(1) $y=ax^2$ において，x の値が3から6まで増加するとき，変化の割合は，$\dfrac{36a-9a}{6-3}=9a$　この値が3より，$9a=3$　$a=\dfrac{1}{3}$

(2) 点Bの x 座標を $t(t>0)$ とすると点Bは $y=-x+10$ 上の点だから，$BD=-t+10$　また，点Aの x 座標は $t-4$ と表せ，$y=\dfrac{1}{3}x^2$ 上の点より，$AC=\dfrac{1}{3}(t-4)^2$　四角形ACDBは長方形より，$AC=BD$
よって，$\dfrac{1}{3}(t-4)^2=-t+10$　$t^2-8t+16=-3t+30$　$t^2-5t-14=0$　$(t-7)(t+2)=0$　$t=7$，-2
$t>0$ より，$t=7$　よって，B(7，3)

問6　(1) まず，1，2周目の，400 mを毎分100 mの速さで走るので，400 m進むのに，$400\div 100=4$(分) かかるから，原点Oと (4，400) を結ぶ。次に，1分休むので，(4，400) と (5，400) を結ぶ。
さらに，3周目は毎分200 mで走るので，200 m進むのに $200\div 200=1$(分) かかるから (5，400) と (6，600) を結ぶ。最後に，4，5周目は毎分100 mで走るので，400 m進むのに $400\div 100=4$(分) かかるから (6，600) と (10，1000) を結ぶ。

(2) 弟は兄が出発してから1分後にAをスタートし，一定の速さで走り，同時に5周を走り終わるので，兄が出発してから x 分後の弟の進んだ距離を表すグラフは (1，0)，(10，1000) を結ぶ線分になる。
このとき，この2点を直線の式を $y=ax+b$ とすると，傾き a は，$a=\dfrac{1000-0}{10-1}=\dfrac{1000}{9}$　したがって，$y=\dfrac{1000}{9}x+b$　この直線は点(1，0)を通るから，$x=1$，$y=0$ を代入して整理すると，$b=-\dfrac{1000}{9}$　よって，$y=\dfrac{1000}{9}x-\dfrac{1000}{9}$…③　③のグラフを(1)のグラフに加えると，弟が兄に追いついたのは，交点より兄が休憩しているときである。このとき兄は $y=400$…④　③，④を連立方程式として解き，x の値を求めると，$x=4.6$　よって，4.6分後＝4分36秒後

3 **問1** 円周角の定理より，∠BDC＝∠BAC＝42°　AB // DC より，∠ACD＝∠BAC＝42°　BC＝DC より，∠CBD＝∠CDB＝42°　よって，∠ACB＝180°－42°×3＝54°

問2 (1) △OAB において，三平方の定理より，$OB=\sqrt{3^2+4^2}=5$(cm)　線分 BA の延長線上に点 P をとると，∠OAP＝∠AOC＝90°だから CO // BA　よって，FO : FB＝CO : BA＝4 : 3　$FO=\frac{4}{7}OB$

$=\frac{4}{7}\times5=\frac{20}{7}$(cm)

(2) 点 B から線分 CO に垂線をひき交点を H，線分 CO と線分 DB の交点を I とする。

DC // BH より，CI : HI＝DC : BH＝3 : 4　CH＝4－3＝1(cm)より，$CI=\frac{3}{7}$(cm)

CO // BA より，$EC : EA=CI : AB=\frac{3}{7}:3=1:7$　点 E から線分 CO に垂線をひき，交点を K とすると，EK // AO より，EK : AO＝EC : AC＝1 : 8　EK : 4＝1 : 8　$EK=\frac{1}{2}$(cm)

よって，$\triangle CDE=\triangle DCI+\triangle CEI=\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}\times3+\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{9}{14}+\frac{3}{28}=\frac{21}{28}=\frac{3}{4}$(cm^2)

問3 (1) EG を結ぶ。線分 EG は 1 辺が 3 cm の正方形の対角線より，$EG=3\sqrt{2}$(cm)　線分 AG は立方体の対角線より，$AG=3\sqrt{3}$(cm)　2 組の角がそれぞれ等しくなるので，△AEG∽△AIE だから，EG : IE＝AG : AE　$3\sqrt{2}:IE=3\sqrt{3}:3$　$IE=\sqrt{6}$(cm)

(2) △AIE において，$AI=\sqrt{3^2-\left(\sqrt{6}\right)^2}=\sqrt{3}$(cm)　$GI=3\sqrt{3}-\sqrt{3}=2\sqrt{3}$(cm)　点 I から線分 EG に垂線をひき，交点を K とすると，IK // AE より，IK : AE=GI : GA　$IK:3=2\sqrt{3}:3\sqrt{3}$　IK＝2(cm)

よって，四角すい IEFGH の体積は，$\frac{1}{3}\times$(正方形 EFGH)$\times$IK$=\frac{1}{3}\times3^2\times2=6$(cm^3)