H30　広島県　公立　数学　問題

数-18-公-広島-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

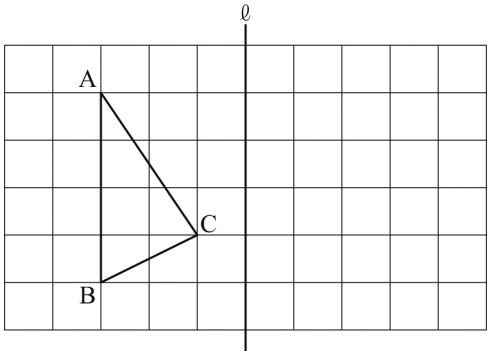
問１　$(-56)\div(-8)$　を計算しなさい。

問２　$2(3x+y)+(4x-y)$　を計算しなさい。

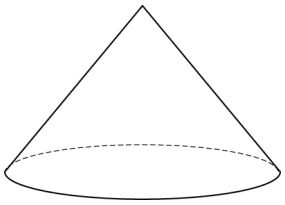
問３　$(\sqrt{13}+2)(\sqrt{13}-2)$　を計算しなさい。

問４　部屋にいる生徒全員に，りんごを配ります。1 人に 8 個ずつ配ると 5 個不足し，7 個ずつ配ると 9 個余ります。部屋にいる生徒の人数は何人ですか。

問５　下の図の△ABC を，直線ℓを軸として対称移動した図形を，方眼を利用してかきなさい。



問６　右の図のように，底面の半径が 5 cm で，高さが 6 cm の円すいがあります。この円すいの体積は何 cm^3 ですか。ただし，円周率はπとします。



問７　優花さんが電子体温計で自分の体温を測ってみたところ，36.4℃と表示されました。この数値は小数第 2 位を四捨五入して得られた値です。このときの優花さんの体温の真の値を a℃としたとき，a の範囲を不等号を使って表しなさい。

問８　$-3 \leqq x \leqq -1$ の範囲で，x の値が増加すると y の値も増加する関数を，下の①～④の中から全て選び，その番号を書きなさい。

①　$y=4x$　　②　$y=\dfrac{6}{x}$　　③　$y=-2x+3$　　④　$y=-x^2$

数-18-公-広島-問-02

2　次の問１～問３に答えなさい。

問１　下の①～④のそれぞれの文中にある下線部 a と下線部 b のことがらが同様に確からしいといえるものを，①～④の中から全て選び，その番号を書きなさい。

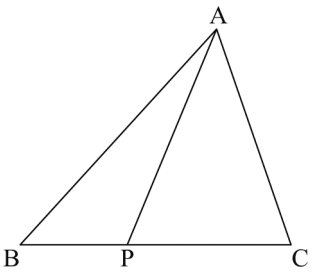
①　男子 2 人，女子 3 人の 5 人の中から，くじ引きで 1 人を選ぶとき，$_a$男子が選ばれることと $_b$女子が選ばれること。

②　1 枚の硬貨を投げるとき，$_a$表が出ることと $_b$裏が出ること。

③　3 枚のカード，●，▲，★ が袋の中に入っており，この袋の中から 1 枚のカードを取り出すとき，$_a$● のカードが取り出されることと $_b$★ のカードが取り出されること。

④　正しく作られた 1 つのさいころを投げるとき，$_a$4 の目が出ることと $_b$4 以外の目が出ること。

問２　右の図のように，BC＝15 cm の△ABC があり，辺 BC を底辺としたときの△ABC の高さは 12 cm です。点 P は，辺 BC 上を B から C まで動きます。線分 BP の長さを x cm，△ABP の面積を y cm^2 として，x と y の関係を表すグラフをかきなさい。ただし，点 P が点 B の位置にあるときの y の値は 0 とします。



問３　健太さんと拓也さんが，教室で話をしています。

健太さん「数を使った面白いゲームを考えたんだ。好きな自然数を１つ思い浮かべてみて。」
拓也さん「分かった，思い浮かべたよ。」
健太さん「ある手順にしたがって計算すると，必ず思い浮かべた自然数になるんだ。」
拓也さん「へえ，どんな手順なの？」

健太さんは，考えた手順をあとのように説明しました。

【考えた手順】

〔1〕好きな自然数を 1 つ思い浮かべる。
〔2〕〔1〕の自然数とは別に，十の位の数が 2 である 2 桁の自然数を 1 つ選ぶ。
〔3〕〔2〕で選んだ 2 桁の自然数の十の位の数と一の位の数を足す。
〔4〕〔3〕で求めた数に，〔1〕の自然数を足す。
〔5〕〔4〕で求めた数から，〔2〕で選んだ 2 桁の自然数を引く。
〔6〕〔5〕で求めた数に，18 を足す。

拓也さん「本当だ！　手順にしたがって計算すると，僕が思い浮かべた自然数と同じ数になった。どうしてこんなことが起きるの？」
健太さん「それじゃあ，理由を説明してあげるね。」

健太さんは，【考えた手順】にしたがって計算した結果が，〔1〕で思い浮かべた自然数と同じ数になる理由を，下のように説明しました。

【健太さんの説明】

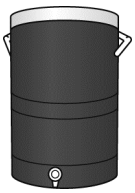
〔1〕で思い浮かべる自然数を a とする。また，〔2〕で選ぶ 2 桁の自然数の一の位の数を b とすると，〔2〕で選ぶ 2 桁の自然数は $20+b$ と表すことができる。

（　　）

よって，【考えた手順】にしたがって計算した結果は，〔1〕で思い浮かべた自然数と同じ数になる。

【健太さんの説明】の（　　）に説明の続きを書き，説明を完成させなさい。

3 右の写真は，飲料水を入れる容器を示したものです。バレーボール部の部長の若菜さんと副部長の春香さんが，この写真を見ながら部室で話をしています。



若菜さん「部活動で使うために飲料水を入れる容器を買ってもらおうと思うんだけど，高さは 50 cm のものでいいかしら？」

春香さん「待って。使用する水道は，地面から蛇口まで 50 cm もないわ。高さが 50 cm の容器だと傾けないと水を入れることができないから，容器を傾けずに水を入れることができる 40 cm の高さの容器の方がいいと思うわ。」

若菜さん「どうして？　傾けて水を入れることになっても，高さ 50 cm の容器の方が，一度にたくさんの水が入るからいいんじゃない？」

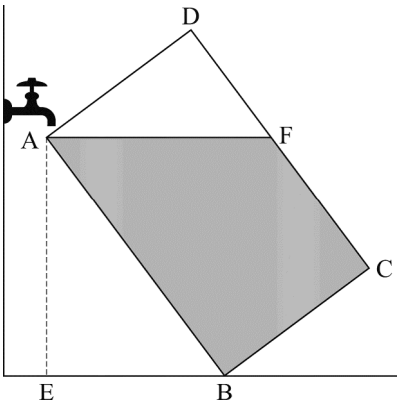
春香さん「そうかしら？　高さ 50 cm の容器を傾けた状態でその容器に入る水の量が最大になるまで水を入れるよりも，高さ 40 cm の容器を傾けずに満水になるまで水を入れる方が，たくさん水が入る気がするけどな。」

若菜さん「どちらの方がたくさん水が入るのか，考えてみましょうよ。」

2 人は，容器の形を円柱とみなして考えることにしました。容器 *a* は底面の直径が 30 cm で高さが 50 cm の円柱，容器 *b* は底面の直径が 30 cm で高さが 40 cm の円柱とし，容器の厚さは考えないものとします。春香さんは，水平な地面に対して傾けた状態の容器 *a* に入る水の量が最大になったときの様子を真横から見た図とその説明を次のようにかきました。

【図と説明】

・四角形 ABCD は，AB＝50 cm，AD＝30 cm の長方形で，点 B は水平な地面にある点である。
・点 A から地面に垂線 AE を引くと，AE＝40 cm である。
・点 F は辺 CD 上の点で，線分 AF は，地面に対して傾けた状態の容器 *a* に入る水の量が最大になったときの水面を表しており，AF // EB である。



2 人は，【図と説明】の中の容器 *a* に入っている水の量と，水平な地面に傾けずに置いた容器 *b* に満水になるまで入れた水の量では，どちらの方が水の量が多いのかを考えることにしました。

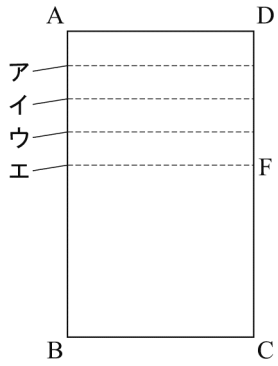
春香さん「容器 a と容器 b は底面積が等しいから，それぞれの容器の中の水の量を直接求めなくても水の量を比較できるわ。」

若菜さん「そうね。①【図と説明】の中の容器 a を水平な地面に置き直したときの地面から水面までの高さと，容器 b の地面から水面までの高さである 40 cm を比較すればいいわね。」

これについて，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　線分 BE の長さは何 cm ですか。

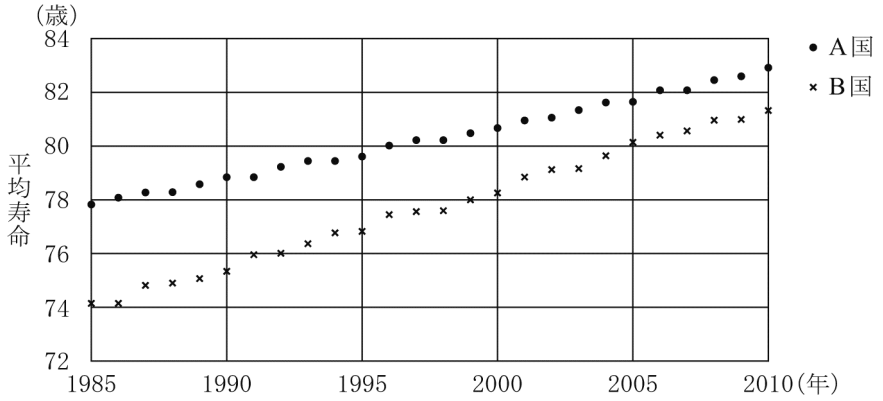
問２　右の図の長方形 ABCD は，【図と説明】の中の容器 a を水平な地面に置き直したものを表しています。点 F は【図と説明】における辺 CD 上の点です。**ア**～**ウ**の破線は線分 DF を 4 等分した点から水平に引いた線分を，**エ**の破線は点 F から水平に引いた線分を表しています。**ア**～**エ**の中で，【図と説明】の中の容器 a を水平な地面に置き直したときの水面を表しているものはどれですか。その記号を書きなさい。



問３　下線部①について，若菜さんは，容器 b の方が容器 a よりも地面から水面までの高さが高くなると判断しました。そのように判断できるのはなぜですか。その理由を説明しなさい。ただし，△AEB∽△ADF であることは証明せずに用いてよいものとします。

4 下の**図１**は，A 国と B 国の平均寿命の推移を示したグラフです。桃子さんと大輝さんが，この**図１**を見ながら，教室で話をしています。

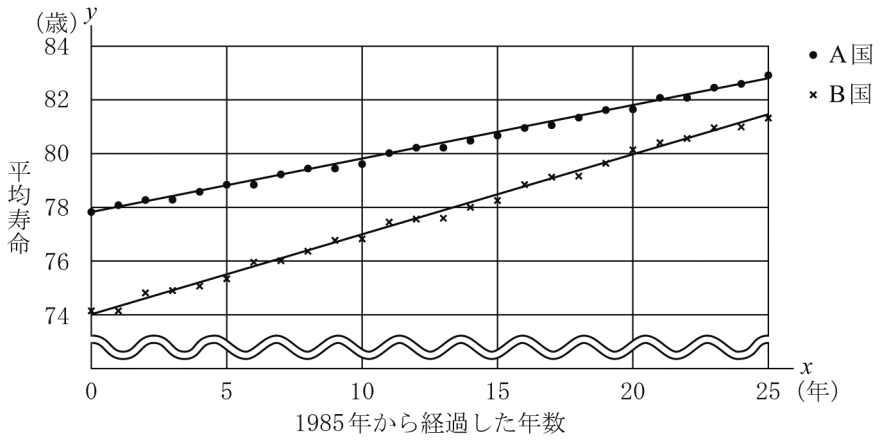
図１　A 国と B 国の平均寿命の推移



桃子さん「A 国も B 国も平均寿命が延び続けているけど，このペースで延び続けるとしたら，A 国の平均寿命は 2030 年には何歳になるのかしら？」
大輝さん「僕は，B 国の平均寿命が A 国に追いつくのは西暦何年になるのか気になるな。」
桃子さん「年ごとの平均寿命を表す点がほぼ一直線上に並んでいるので，一次関数とみなして考えることができるんじゃないかしら？」

2 人は，**図１**の A 国と B 国のそれぞれのグラフを一次関数として表すために，下の**図２**のように点の集まりのなるべく真ん中を通る直線を引き，1985 年から経過した年数を x，平均寿命を y として考えることにしました。

図２　A 国と B 国の平均寿命の推移



2 人は，**図２**を見て，いくつかの点が直線上にあることに気付き，それらの点の x と y の関係を，A 国，B 国について，それぞれ**表１**，**表２**にまとめました。

表１　A 国

x	0	4	11	16	18	24
y	77.8	78.6	80.0	81.0	81.4	82.6

表２　B 国

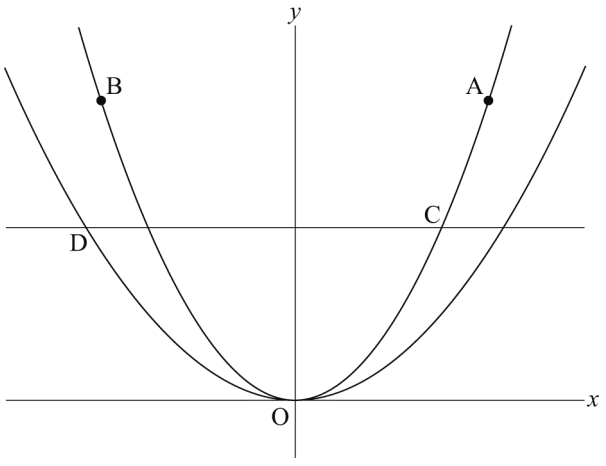
x	3	8	12	19	22
y	74.9	76.4	77.6	79.7	80.6

桃子さん「**表１**を使えば，2030 年の A 国の平均寿命を予想できそうね。**表１**から一次関数の式を求めて，2030 年の A 国の平均寿命を予想すると，［ア］歳となるわね。」
大輝さん「僕は，**表２**も使って，B 国の平均寿命が A 国に追いつくのは西暦何年になるのかを予想してみるよ。**表２**から一次関数の式を求めると，［イ］と表すことができるから，B 国の平均寿命が A 国に追いつくのは［ウ］年と予想できるよ。」
桃子さん「関数を使うことで，将来のことを予想できるのね。」

上の会話文の［ア］・［ウ］に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。また，［イ］に当てはまる式を x，y を用いて表しなさい。

数-18-公-広島-問-05

5　下の図のように，関数 $y=x^2$ のグラフ上に，2 点 A (2，4)，B (−2，4) と $0<x<2$ の範囲で動く点 C があります。点 C を通り x 軸に平行な直線と，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフとの 2 つの交点のうち，x 座標が小さい方を D とします。



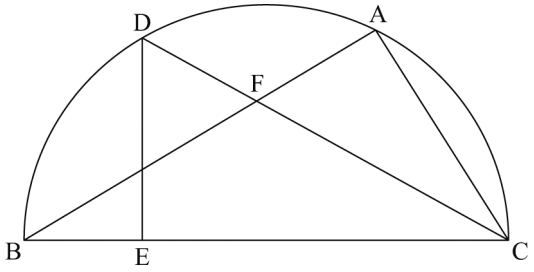
これについて，次の**問１・問２**に答えなさい。

問１　四角形 BDCA が平行四辺形となるとき，線分 CD の長さを求めなさい。

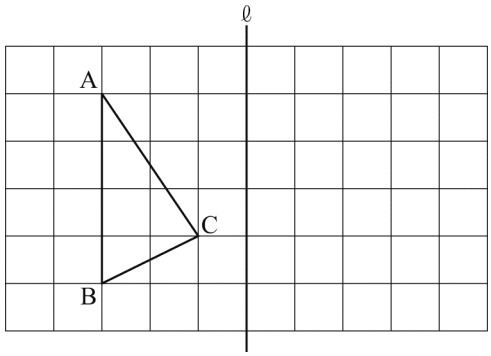
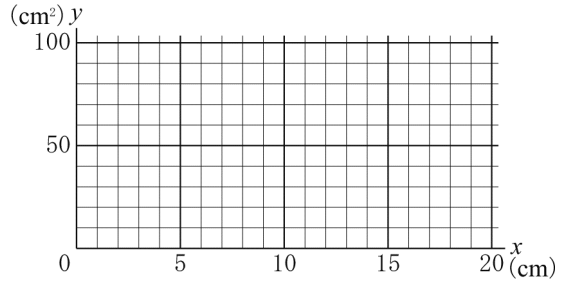
問２　△BDC と△DOC の面積が等しくなるとき，直線 OD の式を求めなさい。

数-18-公-広島-問-06

6　下の図のように，△ABC があり，点 A は BC を直径とする半円の$\overset{\frown}{BC}$上の点です。$\overset{\frown}{AB}$上に$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DB}$となるような点 D をとり，点 D から直径 BC に垂線 DE を引きます。また，辺 AB と線分 CD との交点を F とします。このとき，∠AFC＝∠CDE であることを証明しなさい。

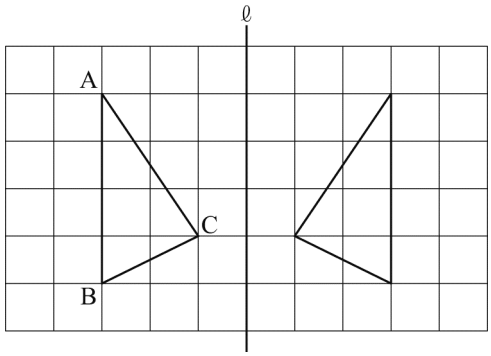
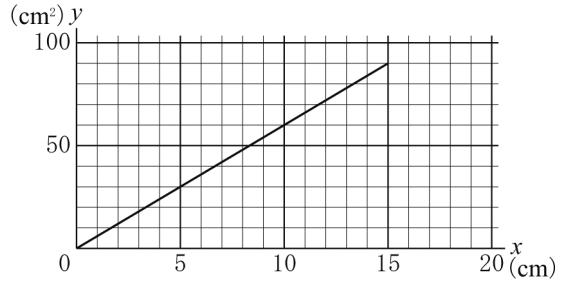


数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−広島−KY−01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７			
		問８			
数−18−公−広島−KY−02	2	問１			
		問２			
		問３			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-広島-KY-03	3	問１	cm		
		問２			
		問３			
数-18-公-広島-KY-04	4	ア			
		イ			
		ウ			
数-18-公-広島-KY-05	5	問１			
		問２			
数-18-公-広島-KY-06	6	〔証明〕			

H30　広島県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−広島−大−01	1	問１	7	2	
		問２	$10x+y$	2	
		問３	9	2	
		問４	14	2	
		問５		2	
		問６	50π	2	
		問７	$36.35 \leqq a < 36.45$	2	
		問８	①，④	2	全部合っているものだけを正答とする。
数−18−公−広島−大−02	2	問１	②，③	2	全部合っているものだけを正答とする。
		問２		3	
		問３	〔3〕の数は $2+b$ 〔4〕の数は $2+b+a$ 〔5〕の数は $2+b+a-(20+b)=a-18$ 〔6〕の数は $(a-18)+18=a$ と表すことができる。	3	内容を正しく捉えていれば，表現は異なっていてもよい。

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−広島−K−03	3	問１	30　cm	2	
		問２	イ	2	
		問３	△AEB∽△ADF であることから， AE：AD＝EB：DF　よって，DF＝22.5 cm したがって，容器 a を水平な地面に置き直したときの地面から水面までの高さは，$CF+\frac{DF}{2}=38.75$ cm であり， 容器 b の高さである 40 cm の方が高いから。	4	内容を正しく捉えていれば，表現は異なっていてもよい。
数−18−公−広島−K−04	4	ア	86.8	3	
		イ	$y=0.3x+74$	2	
		ウ	2023	3	
数−18−公−広島−K−05	5	問１	4	2	
		問２	$y=-x$	3	
数−18−公−広島−K−06	6	〔証明〕 等しい弧に対する円周角は等しいから ∠ACD＝∠BCD　……① 半円の弧に対する円周角は直角であるから ∠BAC＝90°　……② ②より，∠AFC＝90°－∠ACD　……③ ∠CED＝90° であるから ∠CDE＝90°－∠BCD　……④ ①，③，④より，∠AFC＝∠CDE	5	小前提を省略したものについては，適宜減点すること。

数-18-公-広島-KS-01

1　問１　$(-56)\div(-8)=+(56\div 8)=7$

問２　$2(3x+y)+(4x-y)=6x+2y+4x-y=10x+y$

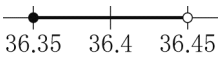
問３　$(\sqrt{13}+2)(\sqrt{13}-2)=(\sqrt{13})^2-2^2=13-4=9$

問４　生徒の人数を x 人とする。りんごの個数に着目して方程式をつくると，
$8x-5=7x+9$　$x=14$　よって，14 人。

問５　直線ℓが，対応する頂点を結ぶ線分の垂直二等分線になるように，図形をかく。

問６　$\frac{1}{3}\pi\times 5^2\times 6=50\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問７　小数第 2 位を四捨五入して 36.4 になる数の範囲は右の図のとおり。
36.45 は含まれないので注意。



問８　簡単なグラフをかいて考えるとよい。

数-18-公-広島-KS-02

2　問１　①　a の確率は$\frac{2}{5}$，b の確率は$\frac{3}{5}$で，同様に確からしいとはいえない。

②　a，b とも確率は$\frac{1}{2}$で等しい。

③　a，b とも確率は$\frac{1}{3}$で等しい。

④　a の確率は$\frac{1}{6}$，b の確率は$\frac{5}{6}$で，同様に確からしいとはいえない。

よって，a，b が同様に確からしいのは②と③

問２　△ABP は，BP を底辺としたとき高さは 12cm だから，$y=\frac{1}{2}\times x\times 12=6x$

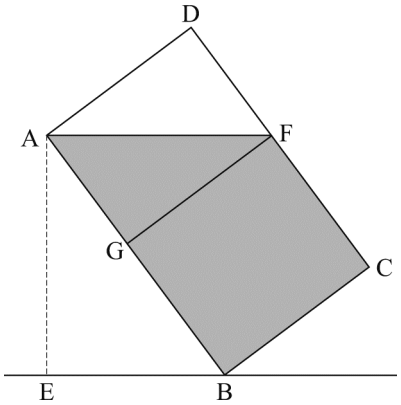
x の変域は $0\leqq x\leqq 15$ で，$x=15$ のとき $y=6\times 15=90$ だから，グラフは原点 O と点(15，90)を結ぶ線分になる。

問３　手順にしたがって計算した結果が a になることを示す。

数-18-公-広島-KS-03

3　問１　△AEB で，∠AEB＝90° だから，三平方の定理より，$EB^2=AB^2-AE^2=50^2-40^2=900$
$EB>0$ だから，$EB=\sqrt{900}=30(\mathrm{cm})$

問２　右の図のように，F から DA に平行な線をひいて AB との交点を G とする。
△AGF≡△FDA だから，△AGF の面積は長方形 AGFD の面積の半分になる。
よって，BC が地面に水平になるように容器 a を置き直すと，水面は DF の中点を通るから，水面を表す破線は**イ**



問３　△AEB∽△ADF より，AE：AD＝EB：DF　40：30＝30：DF
$40DF=900$　$DF=22.5(\mathrm{cm})$
よって，$CF=DC-DF=50-22.5=27.5(\mathrm{cm})$
地面から水面までの高さは，$CF+\frac{DF}{2}=27.5+11.25=38.75(\mathrm{cm})$

数-18-公-広島-KS-04

4 **ア**　A 国の直線のグラフは(0，77.8)を通るから，式は $y=ax+77.8$ とおける。
また，点(11，80)を通るから，$80=a\times11+77.8$　$a=0.2$　よって，$y=0.2x+77.8$
2030 年は 1985 年から 45 年後だから，$y=0.2x+77.8$ に $x=45$ を代入して，
$y=0.2\times45+77.8=86.8$

イ　B 国の直線のグラフは(3，74.9)，(8，76.4)を通るから，傾きは $\dfrac{76.4-74.9}{8-3}=0.3$
式は $y=0.3x+b$ とおける。(3，74.9)を通るから，$74.9=0.3\times3+b$　$b=74$　よって，$y=0.3x+74$

ウ　$y=0.2x+77.8$…①　$y=0.3x+74$…②
②を①に代入して，$0.3x+74=0.2x+77.8$　$3x+740=2x+778$　$x=38$
よって，B 国の平均寿命が A 国に追いつくのは，1985 年から 38 年後で，1985＋38＝2023(年)

数-18-公-広島-KS-05

5 **問１**　CD＝AB＝2－(－2)＝4

問２　△BDC と△DOC は DC が共通だから，これを底辺とみると，面積が等しいとき高さも等しくなる。
B(－2，4)より，点 D の y 座標は $\dfrac{4}{2}=2$
よって，点 D の x 座標は，$y=\dfrac{1}{2}x^2$ に $y=2$ を代入して，$2=\dfrac{1}{2}x^2$　$x^2=4$　$x=\pm\sqrt{4}=\pm2$
点 D の x 座標はこのうちの小さい方だから－2　よって，D(－2，2)
直線 OD の式を $y=ax$ とする。$x=-2$，$y=2$ を代入して，$2=a\times(-2)$　$a=-1$　よって，$y=-x$

数-18-公-広島-KS-06

6　等しい弧に対する円周角が等しいことや，半円の弧に対する円周角が直角であることなどを利用する。
△AFC と△EDC が相似であることから導いてもよい。