第　1　日

数　　学

（１１：５０～１２：４０）

注　　意

1　検査開始のチャイムがなるまで開いてはいけません。
2　問題用紙の１ページから10ページに，問題が$\boxed{1}$から$\boxed{6}$まであります。 これとは別に解答用紙が１枚あります。
3　問題用紙と解答用紙に受検番号を書きなさい。
4　答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号	第　　　　番

1 次の（1）～（8）に答えなさい。

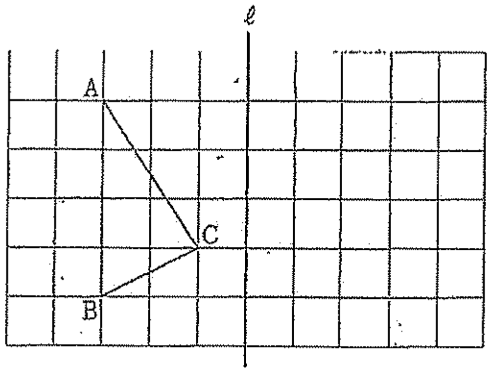
（1） $(-56)\div(-8)$ を計算しなさい。

（2） $2(3x+y)+(4x-y)$ を計算しなさい。

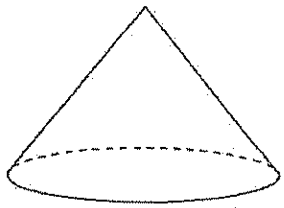
（3） $(\sqrt{13}+2)(\sqrt{13}-2)$ を計算しなさい。

（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。

(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。



(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cm³ ですか。ただし，円周率は π とします。



(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。

(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 $y = -x^2$

$\boxed{2}$ 次の（1）～（3）に答えなさい。

（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。

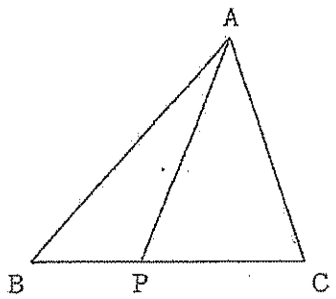
① 男子２人，女子３人の５人の中から，くじ引きで１人を選ぶとき，$_a$<u>男子が選ばれること</u>と $_b$<u>女子が選ばれること</u>。

② １枚の硬貨を投げるとき，$_a$<u>表が出ること</u>と $_b$<u>裏が出ること</u>。

③ ３枚のカード，$\boxed{◎}$，$\boxed{△}$，$\boxed{☆}$ 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，$_a$<u>$\boxed{◎}$ のカードが取り出されること</u>と $_b$<u>$\boxed{☆}$ のカードが取り出されること</u>。

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

（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。



（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。

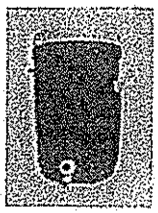
【健太さんの説明】

〔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。

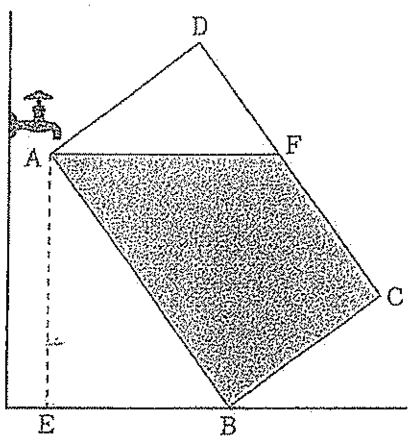


若菜さん「部活動で使うために飲料水を入れる容器を買ってもらおうと思うんだけど，高さは50 cmのものでいいかしら？」
春香さん「待って。使用する水道は，地面から蛇口まで50 cmもないわ。高さが50 cmの容器だと傾けないと水を入れることができないから，容器を傾けずに水を入れることができる40 cmの高さの容器の方がいいと思うわ。」
若菜さん「どうして？　傾けて水を入れることになっても，高さ50 cmの容器の方が，一度にたくさんの水が入るからいいんじゃない？」
春香さん「そうかしら？　高さ50 cmの容器を傾けた状態でその容器に入る水の量が最大になるまで水を入れるよりも，高さ40 cmの容器を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。



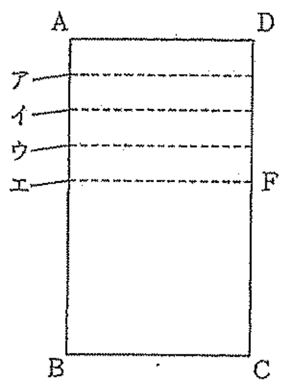
2人は，【図と説明】の中の容器 a に入っている水の量と，水平な地面に傾けずに置いた容器 b に満水になるまで入れた水の量では，どちらの方が水の量が多いのかを考えることにしました。

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（1）～（3）に答えなさい。

（1） 線分ＢＥの長さは何cmですか。

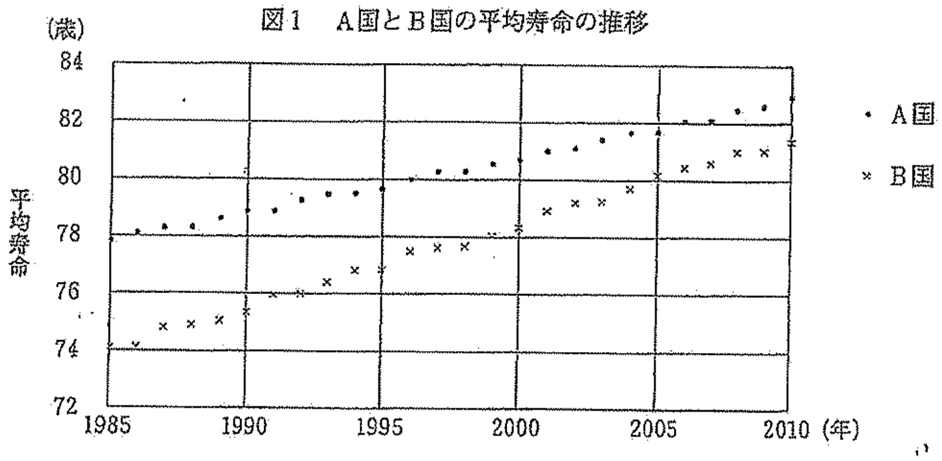
（2） 右の図の長方形ＡＢＣＤは，【図と説明】の中の容器 a を水平な地面に置き直したものを表しています。点Ｆは【図と説明】における辺ＣＤ上の点です。ア～ウ の破線は線分ＤＦを４等分した点から水平に引いた線分を，エ の破線は点Ｆから水平に引いた線分を表しています。ア～エ の中で，【図と説明】の中の容器 a を水平な地面に置き直したときの水面を表しているものはどれですか。その記号を書きなさい。



（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。

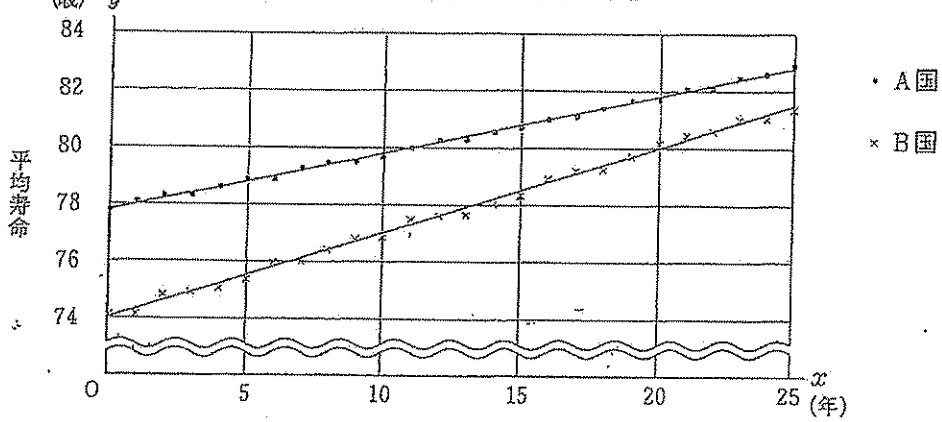
図1　A国とB国の平均寿命の推移



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



1985年から経過した年数

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

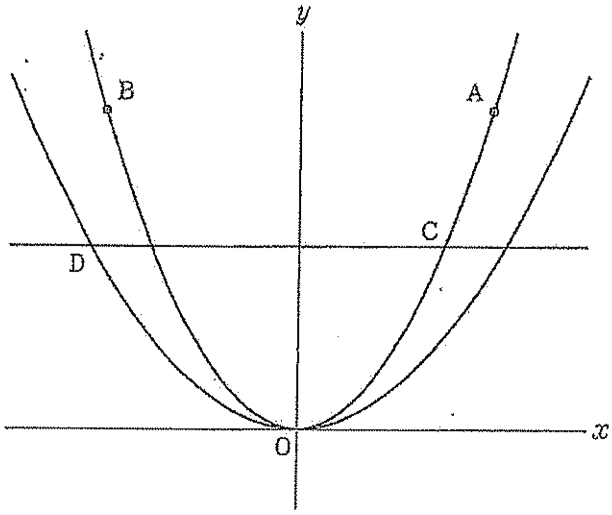
桃子さん「表1を使えば，2030年のA国の平均寿命を予想できそうね。表1から一次関数の式を求めて，2030年のA国の平均寿命を予想すると，［ア］歳となるわね。」

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。

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（1）・（2）に答えなさい。

（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。

（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。

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。