

1 次の(1)~(9)の問いに答えなさい。

(1) 次の①~③の計算をしなさい。

① $-3+5$

② $(4x+5y)+(2x-y)$

③ $(8a^3b^2-4ab) \div 2ab$

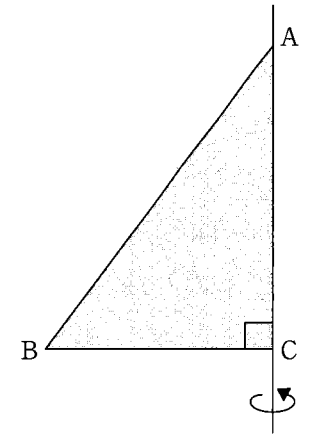
(2) x^2-6x+5 を因数分解しなさい。

(3) 連立方程式 $\begin{cases} 3x+2y=11 \\ 5x-3y=-7 \end{cases}$ を解きなさい。

ただし、解答用紙の(解)には、答えを求める過程を書くこと。

(4) 右の図のような $\angle ACB=90^\circ$ の直角三角形ABCにおいて、 $BC=3\text{ cm}$ 、 $AC=4\text{ cm}$ である。この直角三角形ABCを、直線ACを回転の軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

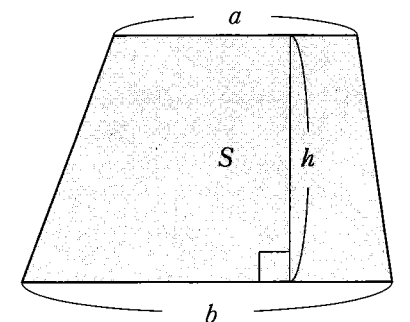
ただし、円周率は π とする。



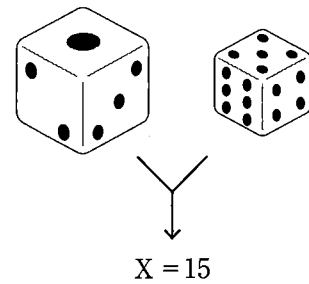
(5) y は x の2乗に比例し、 $x=-2$ のとき $y=8$ である。このとき、 y を x の式で表しなさい。

(6) 上底の長さが a 、下底の長さが b 、高さが h である台形の面積 S は、次の式で表される。この等式を、 a について解きなさい。

$$S = \frac{1}{2} h(a+b)$$



- (7) 大小2つのさいころを投げて、大きいさいころの出た目の数を十の位に、小さいさいころの出た目の数を一の位にして、2けたの自然数 X を作る。例えば、右の図のように、大きいさいころの出た目が1、小さいさいころの出た目が5のとき、 $X=15$ となる。



このとき、 X が8の倍数となる確率を求めなさい。

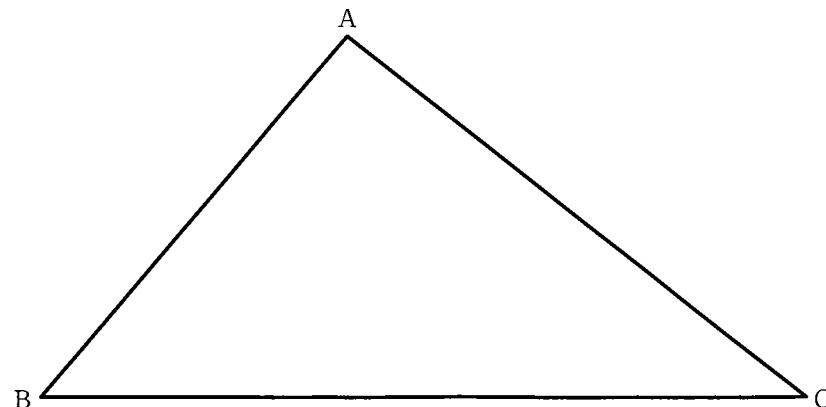
- (8) $a = \frac{1}{4}$ とするとき、次のア～エのうち、値が最も小さいものと値が最も大きいものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア a イ $\sqrt{a}$ ウ $-a^2$ エ $-\sqrt{a}$

- (9) 図の三角形ABCにおいて、次のような3点D, E, Fについて考える。

- ・ 2点A, Bから等しい距離にある、辺BC上の点D
- ・ 2点A, Cから等しい距離にある、辺BC上の点E
- ・ 2つの辺AB, ACから等しい距離にある、辺BC上の点F

この3点D, E, Fの位置をコンパスと定規を用いて作図して確かめ、線分BC上の3点D, E, Fの並び順を、記号で表しなさい。



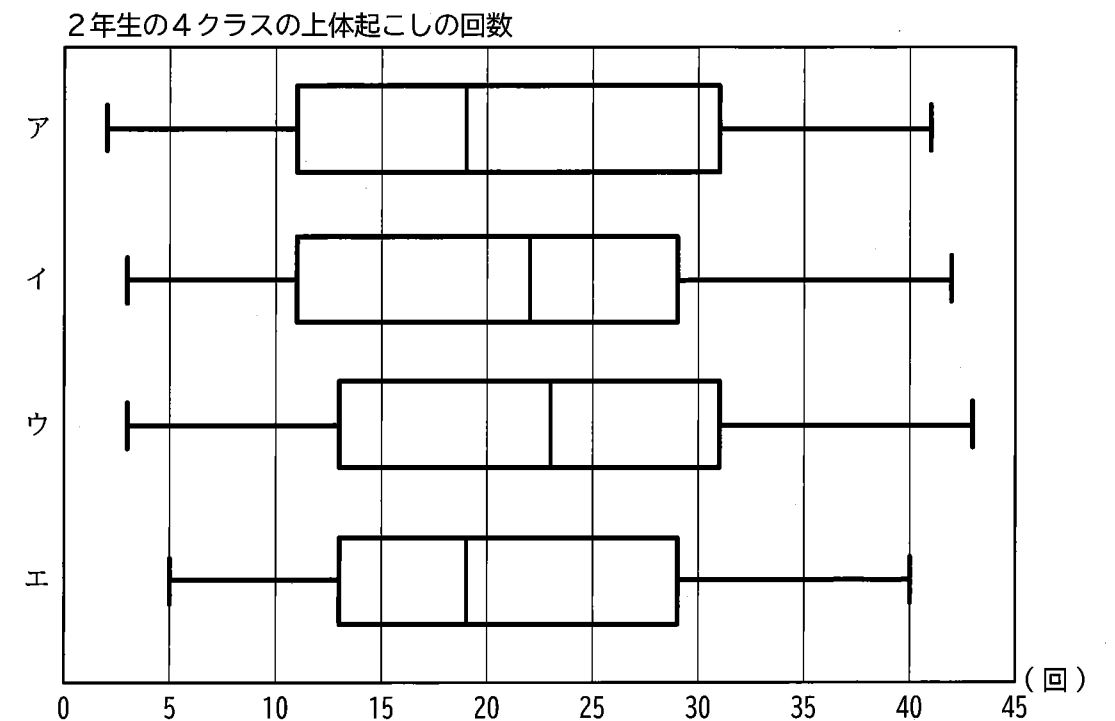
- 2 ある中学校における2年生の4クラスの生徒が上体起こしを行い、その回数をクラスごとにまとめた。右の表は、2年A組の生徒35人が行った上体起こしの回数を度数分布表にまとめたものである。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

2年A組の上体起こしの回数		度数(人)
階級(回)		
以上	未満	
0	～ 5	1
5	～ 10	4
10	～ 15	5
15	～ 20	5
20	～ 25	7
25	～ 30	4
30	～ 35	4
35	～ 40	4
40	～ 45	1
合計		35

- (1) 2年A組の度数分布表における、15回以上20回未満の階級の相対度数を求めなさい。

ただし、小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めること。

- (2) 次の図のア～エは、2年A組, B組, C組, D組の生徒が行った上体起こしの回数を、クラスごとに箱ひげ図で表したものである。2年A組の回数を表した箱ひげ図をア～エから選び、記号で答えなさい。



3 悠太さんと里穂さんたちは、数学の授業で、 図 I

図 I に示された図形について考えている。この図形において、三角形 ABC と三角形 ECD はどちらも正三角形である。この図形について、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 悠太さんは、この図形において、次のことがらが成り立つと予想した。悠太さんが予想したことがらが正しいことを証明しなさい。

悠太さんが予想したことがら
三角形 ACD と三角形 BCE は合同である。

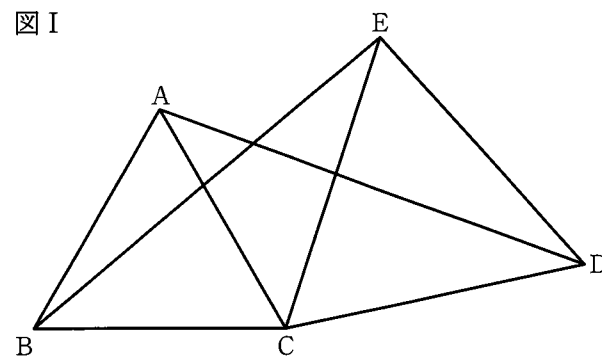
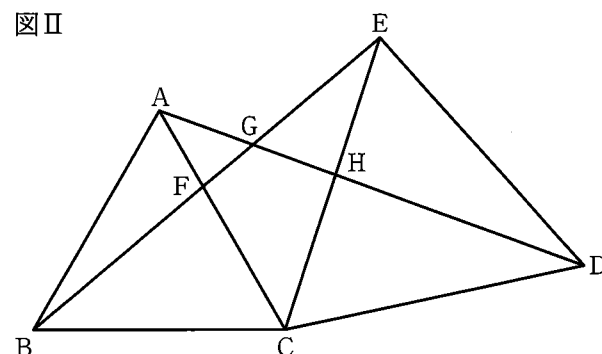


図 II

- (2) 図 II のように、AC と BE の交点を F、AD と BE の交点を G、AD と CE の交点を H とする。悠太さんと里穂さんは、この図形において成り立つことがらを見つけ、次のように説明した。



悠太さんの説明

点 A、B、C、G の 4 つの点は、1 つの円の周上にあるといえます。なぜなら、(1) で証明された $\triangle ACD \equiv \triangle BCE$ を根拠にして、 $\angle CAG = \angle CBG$ が成り立つので、円周角の定理の逆から、この 4 つの点は 1 つの円の周上にあるといえるからです。

里穂さんの説明

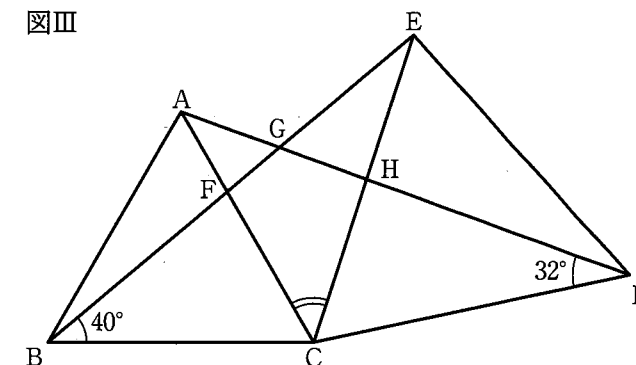
悠太さんの説明と同様に考えると、点 A、B、C、G の 4 つの点の組以外に、点 ① の 4 つの点の組も、1 つの円の周上にあるといえます。なぜなら、(1) で証明された $\triangle ACD \equiv \triangle BCE$ を根拠にして、② = ③ が成り立つので、円周角の定理の逆から、この 4 つの点は 1 つの円の周上にあるといえるからです。

里穂さんの説明が正しい説明となるように、① に当てはまる 4 つの点の組を書きなさい。また、②、③ に当てはまるものを次のア〜クからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ア $\angle ABC$ | イ $\angle ABF$ | ウ $\angle AGF$ | エ $\angle CDG$ |
| オ $\angle CEG$ | カ $\angle CFG$ | キ $\angle CHG$ | ク $\angle DHE$ |

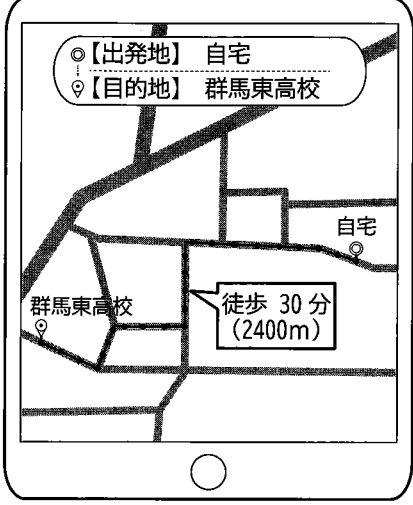
- (3) 図 III のように、 $\angle ADC = 32^\circ$ 、 $\angle EBC = 40^\circ$ とする。このとき、悠太さんや里穂さんが考えたことがらなどを用いて、 $\angle FCH$ の大きさを求めなさい。

図 III



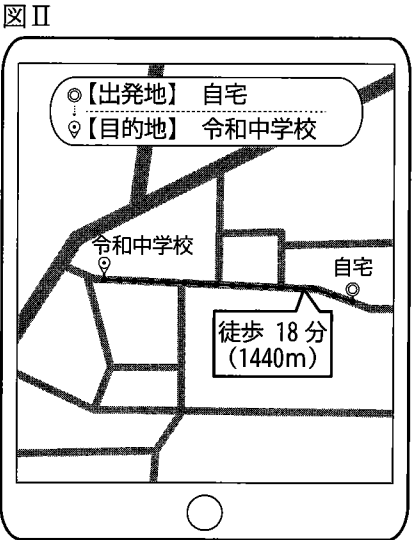
4 亜衣さんが、進学を希望している「群馬東高校」について、 図Ⅰ

地図アプリで自宅からの所要時間と道のりを調べたところ、図Ⅰのように表示された。これを見た亜衣さんは、地図アプリに表示される所要時間と道のりの関係について興味を持ち、詳しく調べたところ、この地図アプリでは、地形や道路の状況などにかかわらず、目的地まで徒歩で行く場合の所要時間と道のりの間には比例の関係が成り立っているということが分かった。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



- (1) この地図アプリで表示される所要時間と道のりについて、次の①、②の問いに答えなさい。
- ① この地図アプリにおいて、自宅から目的地まで徒歩で行く場合の所要時間を x 分、道のりを y m とするとき、図Ⅰの表示をもとに、 y を x の式で表しなさい。
- ② この地図アプリにおいて、自宅からの道のりが4400 mである「ぐんまみらい駅」まで徒歩で行く場合の所要時間は何分と表示されるか、求めなさい。

(2) 亜衣さんは「令和中学校」に徒歩で通学しており、自宅から学校までの所要時間は、いつもちょうど20分である。しかし、この地図アプリでは、「令和中学校」までの所要時間が図Ⅱのように表示されたことから、亜衣さんは、地図アプリの表示と自分が実際に歩く場合とでは、同じ道のりであっても所要時間に“ずれ”があるのではないかと考えた。次の表は、自宅から「令和中学校」までの所要時間と道のりの関係について、亜衣さんがまとめたものである。

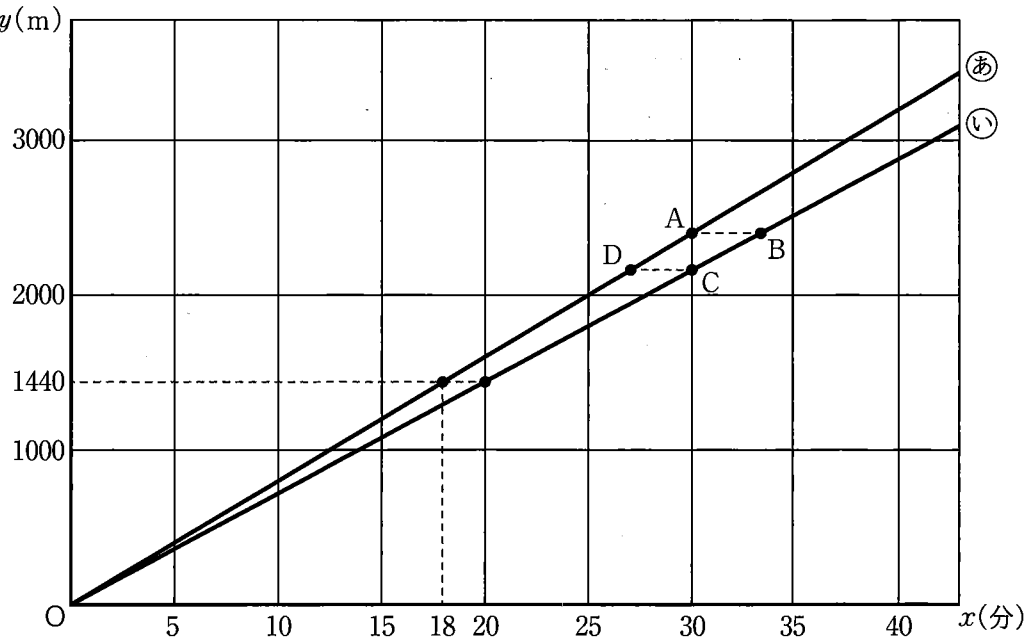


自宅から「令和中学校」までの所要時間と道のり

	所要時間	道のり
地図アプリの表示	18分	1440m
実際に歩く場合	20分	1440m

亜衣さんは、自宅から目的地までの所要時間を x 分、道のりを y m としたときに、実際に歩く場合についても y が x に比例するものと見なして、地図アプリの表示と実際に歩く場合の所要時間の“ずれ”を調べることにした。図Ⅲは、上の表をもとに、地図アプリの表示の x と y の関係をグラフ⑥に、実際に歩く場合の x と y の関係をグラフ⑦に示したものである。後の①、②の問いに答えなさい。

図Ⅲ



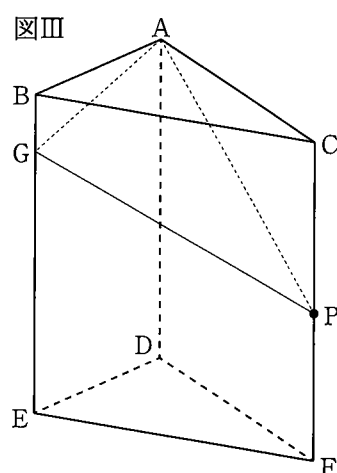
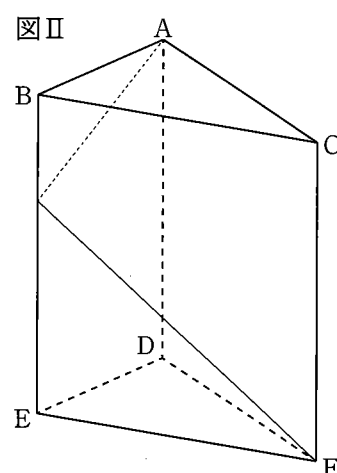
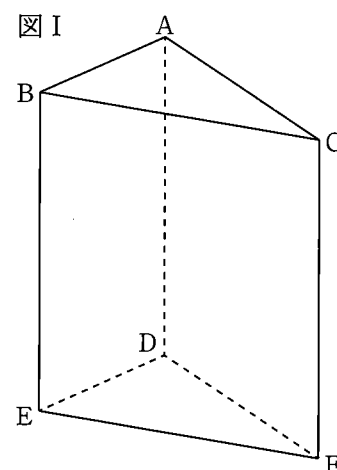
- ① 亜衣さんは、図Ⅰと図Ⅲをもとに、自宅から「群馬東高校」まで徒歩で行く場合の、地図アプリの表示と実際に歩く場合との所要時間の“ずれ”について考えた。
- グラフ⑥上で x 座標が30である点をA、グラフ⑦上で点Aと y 座標が等しい点をB、グラフ⑦上で x 座標が30である点をC、グラフ⑥上で点Cと y 座標が等しい点をDとする。自宅から「群馬東高校」までの所要時間の“ずれ”について述べた次のア～エのうち、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 図Ⅲにおいて、点Bの x 座標から点Aの x 座標を引いた差が、所要時間の“ずれ”を示しており、その“ずれ”は、ちょうど3分である。
- イ 図Ⅲにおいて、点Cの x 座標から点Dの x 座標を引いた差が、所要時間の“ずれ”を示しており、その“ずれ”は、ちょうど3分である。
- ウ 図Ⅲにおいて、点Bの x 座標から点Aの x 座標を引いた差が、所要時間の“ずれ”を示しており、その“ずれ”は、3分よりも大きい。
- エ 図Ⅲにおいて、点Cの x 座標から点Dの x 座標を引いた差が、所要時間の“ずれ”を示しており、その“ずれ”は、3分よりも大きい。
- ② 図Ⅲに示した x と y の関係をもとに考えたとき、地図アプリの表示と実際に歩く場合の所要時間の“ずれ”が、ちょうど5分となるのは、自宅からの道のりが何mのときか、求めなさい。

5 図 I の立体 $ABC-DEF$ は、側面がすべて長方形の三角柱であり、 $AB=2\text{cm}$, $BC=4\text{cm}$, $BE=5\text{cm}$, $\angle BAC=90^\circ$ である。この立体について、次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) 辺 AC の長さを求めなさい。

(2) 図 II のように、点 A から辺 BE を通って点 F まで、糸の長さが最も短くなるように糸をかけたとき、点 A から点 F までの糸の長さを求めなさい。

(3) 図 III のように、辺 CF 上に点 P をとり、点 A から辺 BE を通って点 P まで、糸の長さが最も短くなるように糸をかけて、糸と辺 BE との交点を G とする。さらに、もう 1 本の糸を用意し、側面 $ACFD$ に点 A から点 P まで真っ直ぐに糸を張ったところ、 $GP=AP$ となった。このとき、 CP の長さを求めなさい。



(4) 図 IV のように、点 A から点 D まで、辺 BE , 辺 CF を順に通って、糸の長さが最も短くなるように糸をかけた。点 A で糸の先端を固定し、点 D にある糸の先端と鉛筆の先をつないで、図 V, 図 VI のように、三角柱を平面に置いて、糸がたるまないように引っ張りながら、三角柱の置かれた平面に鉛筆で曲線をかいていく。点 D から曲線をかき始めて、辺 FD を D の方向に延長した半直線 FD 上に糸の先端がたどり着いたところで、鉛筆を止めた。糸の先端がたどり着いた半直線 FD 上の点を Q とするとき、点 D から点 Q まで鉛筆がかいた曲線の長さを求めなさい。

ただし、円周率を π とする。

