令和４年度

中学校第３学年

数　学

注　意

1　先生の合図があるまで，冊子を開かないでください。

2　調査問題は，１ページから24ページまであります。問題用紙の空いている場所は，下書きや計算などに使用してもかまいません。

3　解答は，全て「数学」の解答用紙に記入してください。

4　解答は，ＨＢ以上の濃さの黒鉛筆(シャープペンシルも可，ボールペンは不可)を使い，**濃く，はっきりと**書いてください。

5　解答を選択肢から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。

6　解答を記述する問題は，指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。

7　解答には，定規やコンパスは使用しません。

8　解答用紙の解答欄は，裏にもあります。

9　調査時間は，50分間です。

10　「数学」の解答用紙に，組，出席番号，性別を記入し，マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

11　問題用紙の最後に，この調査問題について質問があります。解答時間終了後，先生の指示で回答してください。

調査問題は，次のページから始まります。

1　42を素因数分解しなさい。

2 連立方程式 $\begin{cases} 2x + y = 1 \\ y = x + 4 \end{cases}$ を解きなさい。

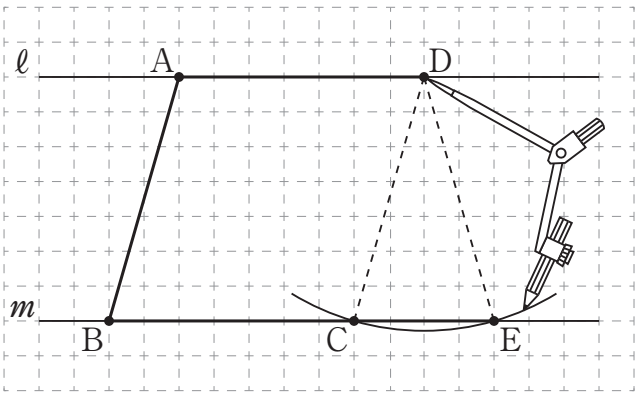
3 優真さんは，次の**予想**がいつでも成り立つかどうかについて考えています。

予想

> １組の向かい合う辺が平行で，もう１組の向かい合う辺の長さが等しい四角形ならば，その四角形は平行四辺形である。

上の**予想**がいつでも成り立つかどうかを，図をかいて考えることにしました。下の**図**のように，はじめに，平行な２直線 ℓ，m 上に３点A，B，Dをとり，線分AB，ADをかきました。次に，点Dを中心として，線分ABの長さと等しい半径の円をかいたところ，直線 m と２点C，Eで交わり，平行四辺形になる四角形ABCDと，平行四辺形にならない四角形ABEDの２つがかけました。

図



前ページの**予想**がいつでも成り立つかどうかを示すことについて，正しく述べたものを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　**予想**がいつでも成り立つことを示すためには，**図**のように平行四辺形になる四角形ＡＢＣＤが１つかければよい。

イ　**予想**がいつでも成り立つことを示すためには，点Ａ，Ｂ，Ｄの位置を変えて，**図**の平行四辺形ＡＢＣＤのほかに，平行四辺形になる四角形をかく必要がある。

ウ　**予想**がいつでも成り立つとはいえないことを示すためには，**図**のように平行四辺形にならない四角形ＡＢＥＤが１つかければよい。

エ　**予想**がいつでも成り立つとはいえないことを示すためには，点Ａ，Ｂ，Ｄの位置を変えて，**図**の四角形ＡＢＥＤのほかに，平行四辺形にならない四角形をかく必要がある。

4 下のアからエまでの表は，y が x の一次関数である関係を表しています。この中から，変化の割合が２であるものを１つ選びなさい。

ア

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−11	−7	−3	1	5	9	13	⋯

イ

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−5	−3	−1	1	3	5	7	⋯

ウ

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−2	−1	0	1	2	3	4	⋯

エ

x	⋯	−6	−4	−2	0	2	4	6	⋯
y	⋯	−7	−4	−1	2	5	8	11	⋯

調査問題は，次のページに続きます。

5 右の図はある容器のふたです。このふたを多数回くり返し投げたとき，どのくらいの割合で下向きになるかを調べました。

次の表は，このふたを投げたときの下向きになった回数を記録し，下向きになる相対度数を求め，小数第３位を四捨五入してまとめたものです。



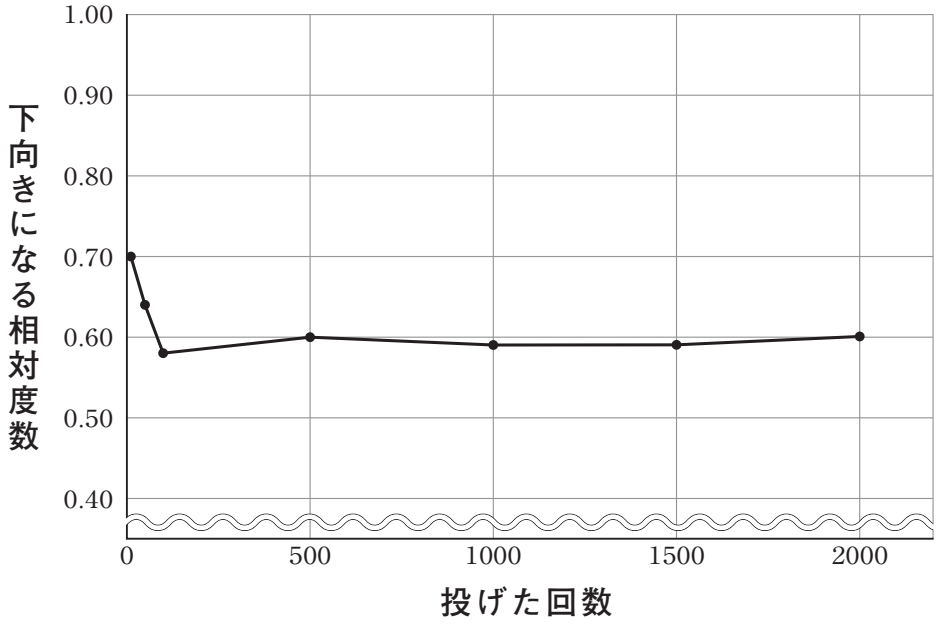
上向き



下向き

投げた回数	下向きになった回数	下向きになる相対度数
10	7	0.70
50	32	0.64
100	58	0.58
500	299	0.60
1000	589	0.59
1500	889	0.59
2000	1190	0.60

この表をもとに，下向きになる相対度数について次の折れ線グラフに表しました。



前ページの表や折れ線グラフから，下向きになる確率がどのくらいであるかがいえます。その確率として正しいものを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

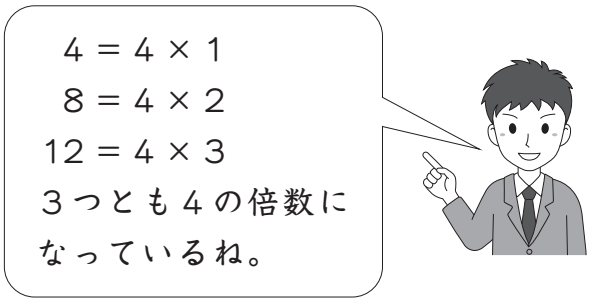
ア　およそ0.5　　**イ**　およそ0.6

ウ　およそ0.7　　**エ**　およそ1.0

6 康太さんは，２つの偶数（ぐうすう）の和がどのような場合に４の倍数になるかを調べています。

２＋２＝４	４＋２＝　６	６＋２＝　８
２＋４＝６	４＋４＝　８	６＋４＝10
２＋６＝８	４＋６＝10	６＋６＝12

２＋２＝４，４＋４＝８，６＋６＝12のように，同じ２つの偶数の場合，２つの偶数の和が４の倍数になっていることから，康太さんは次のように予想しました。



予想１

同じ２つの偶数の和は，４の倍数になる。

上の**予想１**がいつでも成り立つことは，次のように説明できます。

説明１

nを整数とすると，偶数は$2n$と表される。
同じ２つの偶数の和は，
$$2n + 2n = 4n$$
nは整数だから，$4n$は４の倍数である。
したがって，同じ２つの偶数の和は，４の倍数になる。

次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

（１）前ページの**説明１**では，n を整数として，同じ２つの偶数の和を $2n + 2n = 4n$ と表しています。この式は n の値が９のとき，どのような２つの偶数の和を表していますか。「$8 + 8 = 16$」，「$14 + 14 = 28$」のように書きなさい。

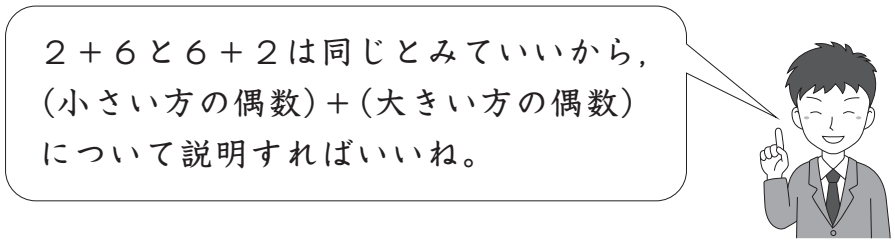
（2）康太さんは，２＋６＝８のように，同じ２つの偶数の和のほかにも，４の倍数になることがあることから，さらにくわしく調べてみました。

$$2+6=8=4\times 2$$
$$6+2=8=4\times 2$$
$$10+14=24=4\times 6$$
$$28+32=60=4\times 15$$

そして，次のように予想しました。

予想２

差が４である２つの偶数の和は，４の倍数になる。



上の**予想２**がいつでも成り立つことを説明します。下の**説明２**を完成しなさい。

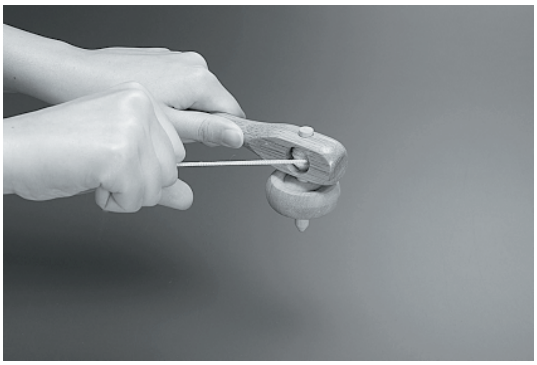
説明２

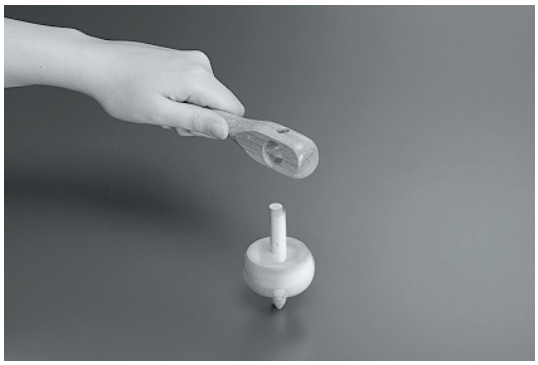
n を整数とすると，差が４である２つの偶数のうち，
小さい方の偶数は $2n$，大きい方の偶数は $2n+4$ と表される。
それらの和は，

$$2n+(2n+4)$$
$$=$$

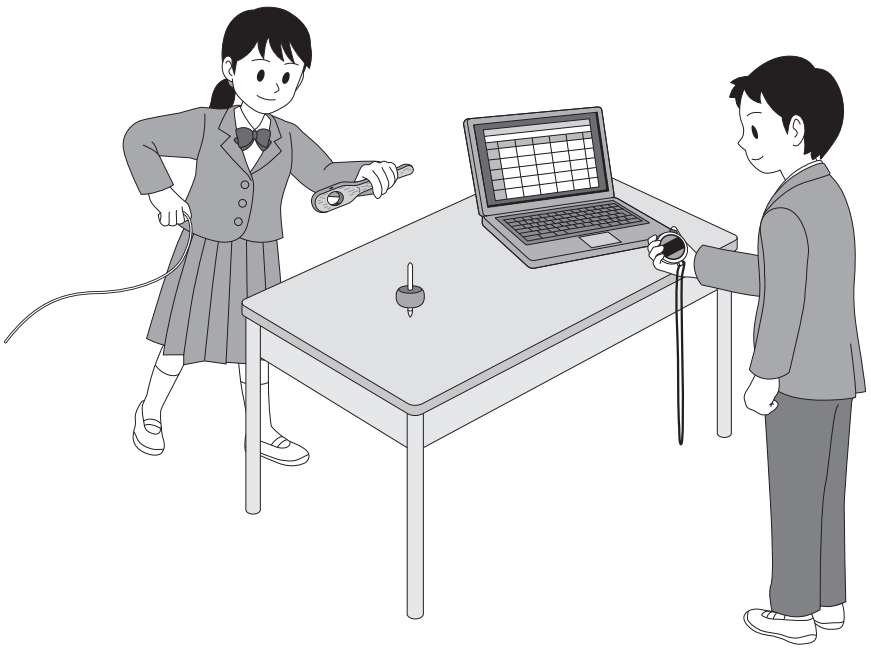
（3）同じ2つの偶数の和や，差が4である2つの偶数の和のほかにも，2つの偶数の和がいつでも4の倍数になることがあります。どのような2つの偶数のとき，その2つの偶数の和が4の倍数になりますか。前ページの**予想2**のように，「**〜は，……になる。**」という形で書きなさい。

7 学級でコマ回し大会をします。この大会では，次の図のようなひもを引いて回すコマを使って一人１回コマを回し，最も長い時間コマを回した人を優勝とします。





大地さんと葉月さんは，コマＡとコマＢのうち，どちらのコマを使うかを検討することにしました。



次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

（１）二人は，どちらのコマがより長い時間回りそうかを調べるために，２つのコマを20回ずつ回し，それぞれのコマが回った時間のデータを集めました。そして，それぞれのデータについてヒストグラムをつくり，それらを比較して考えることにしました。

図１　コマＡが回った時間

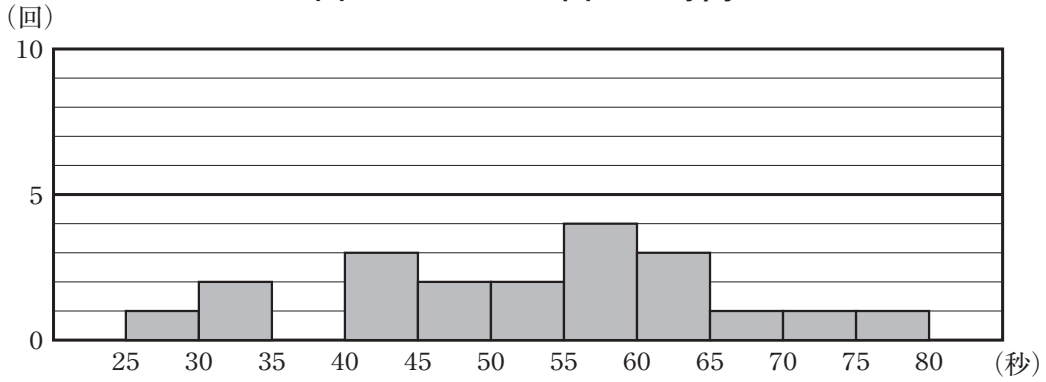


図２　コマＢが回った時間

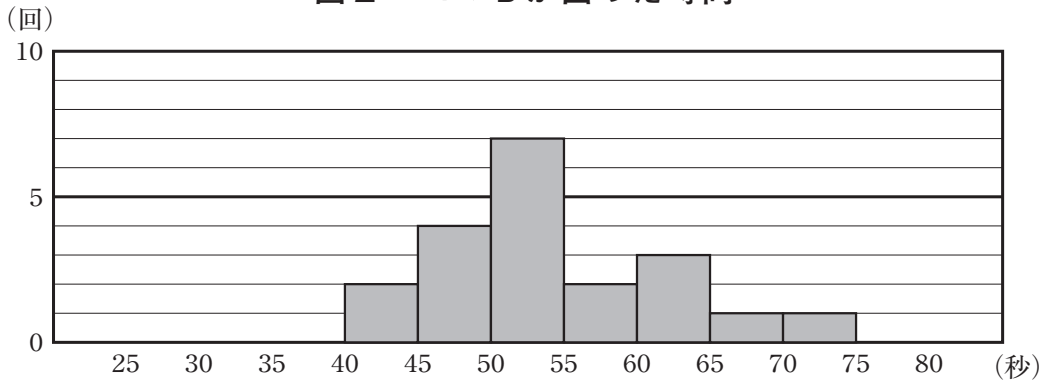


図１，**図２**のヒストグラムの特徴をもとに，より長い時間回りそうなコマを選ぶとすると，あなたならどちらのコマを選びますか。下の**ア**，**イ**の中からどちらか一方のコマを選びなさい。また，そのコマを選んだ理由を，２つのヒストグラムの特徴を比較して説明しなさい。どちらのコマを選んで説明してもかまいません。

ア　コマＡ

イ　コマＢ

（2）大地さんはコマAを，葉月さんはコマBを選びました。コマを回す練習をしていた葉月さんは，コマを回す高さによって回る時間に違いがあるのではないかと考えました。そこで，次の図のように，1 cm の高さを低位置，10 cm の高さを中位置，20 cm の高さを高位置として，それぞれの位置から 20 回ずつコマBを回し，コマBが回った時間のデータを位置ごとに集めました。そして，それぞれのデータの散らばりの程度を比較するために箱ひげ図をつくりました。

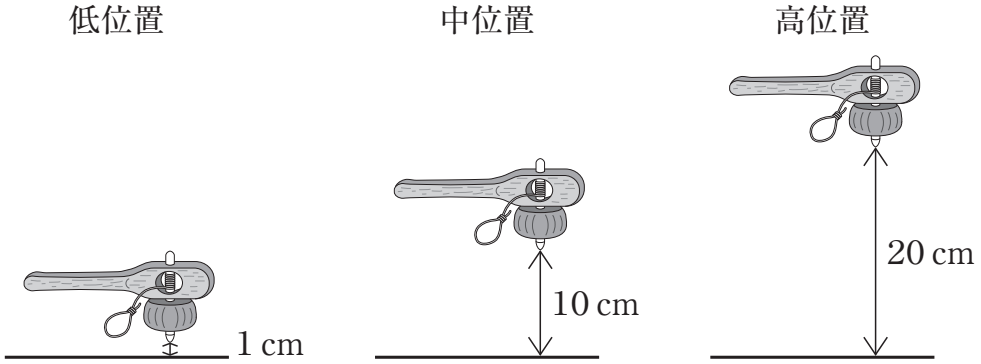
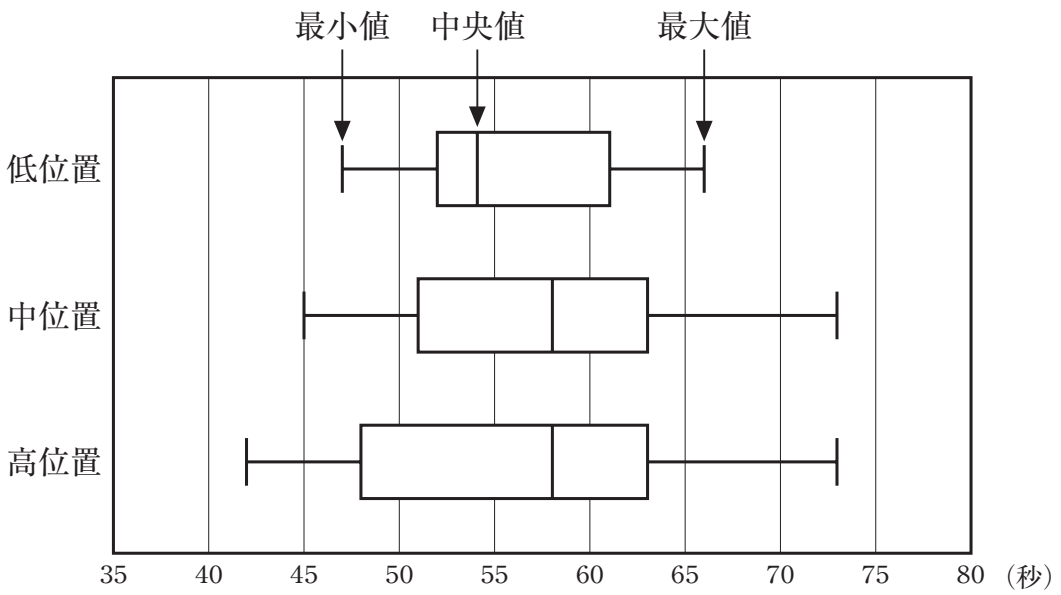


図３　コマBが回った時間



葉月さんは，前ページの**図３**の箱ひげ図を比較して考えています。最大値と中央値は，低位置よりも中位置，高位置の方が大きいことから，葉月さんは低位置よりも中位置，高位置の方がより長い時間回ると判断しました。

次に，中位置と高位置の箱ひげ図を比較すると，箱が示す区間は高位置よりも中位置の方が短いことがわかりました。

このとき，箱が示す区間にふくまれているデータの個数と散らばりの程度について正しく述べたものを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　データの個数は中央値を中心とする全体の約半数であり，
データの散らばりの程度は，高位置よりも中位置の方が小さい。

イ　データの個数は中央値を中心とする全体の約半数であり，
データの散らばりの程度は，高位置よりも中位置の方が大きい。

ウ　データの個数は高位置よりも中位置の方が少なく，データの
散らばりの程度は，高位置よりも中位置の方が小さい。

エ　データの個数は高位置よりも中位置の方が少なく，データの
散らばりの程度は，高位置よりも中位置の方が大きい。

8 愛理さんは，総合的な学習の時間に環境問題について調べています。調べたところ，世界が目指す持続可能な開発目標（SDGs）として，17の目標の中に「気候変動に具体的な対策を」という目標があることを知りました。

愛理さんの学級では，この目標に対してできることがないかを話し合い，二酸化炭素の削減に取り組むことにしました。取り組みの参考にするために，ほかの学校の取り組みを調べたところ，となり町の中学校のホームページをみつけました。

となり町の中学校のホームページにあった情報

私たちの取り組みの成果

参加した生徒数　86人

取り組み期間　　14日間

家庭での二酸化炭素削減量の合計　300kg

（二酸化炭素 300kg）＝（杉の木約20本が1年間に吸収する二酸化炭素の量）



そこで，愛理さんの学級では生徒30人で，「二酸化炭素300kgの削減」を目標とすることにしました。この学級の目標を達成するために，家庭でできる二酸化炭素削減の取り組みと削減量について調べました。

家庭でできる二酸化炭素削減の取り組み

取り組み	二酸化炭素削減量
冷房をつけている時間を1時間短くする。	25g
シャワーを浴びている時間を1分間短くする。	79g
部屋の電気をつけている時間を1時間短くする。	23g
テレビを見ている時間を1時間短くする。	23g
⋮	⋮

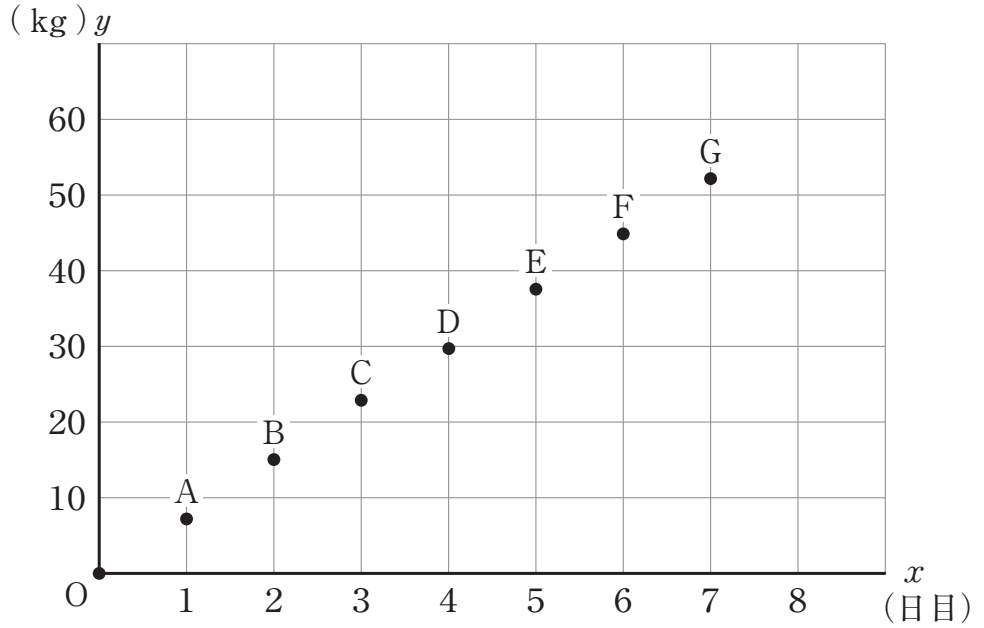
そして，**家庭でできる二酸化炭素削減の取り組み**の中から，生徒それぞれの家庭でできることを選んで取り組むことにしました。その取り組みの成果について，１日ごとの学級30人分の削減量をもとに，その日までの二酸化炭素削減量の合計を記録することにしました。

取り組みを始めた日の前日を０日目とし，x 日目までの二酸化炭素削減量の合計を y kg として，次のように表にまとめ，表の x と y の値の組を下のグラフに表しました。

二酸化炭素削減量の合計の記録

x（日目）	0	1	2	3	4	5	6	7
y（kg）	0	7.2	15.2	22.8	29.7	37.8	44.9	52.4

※ y の値は小数第２位を四捨五入



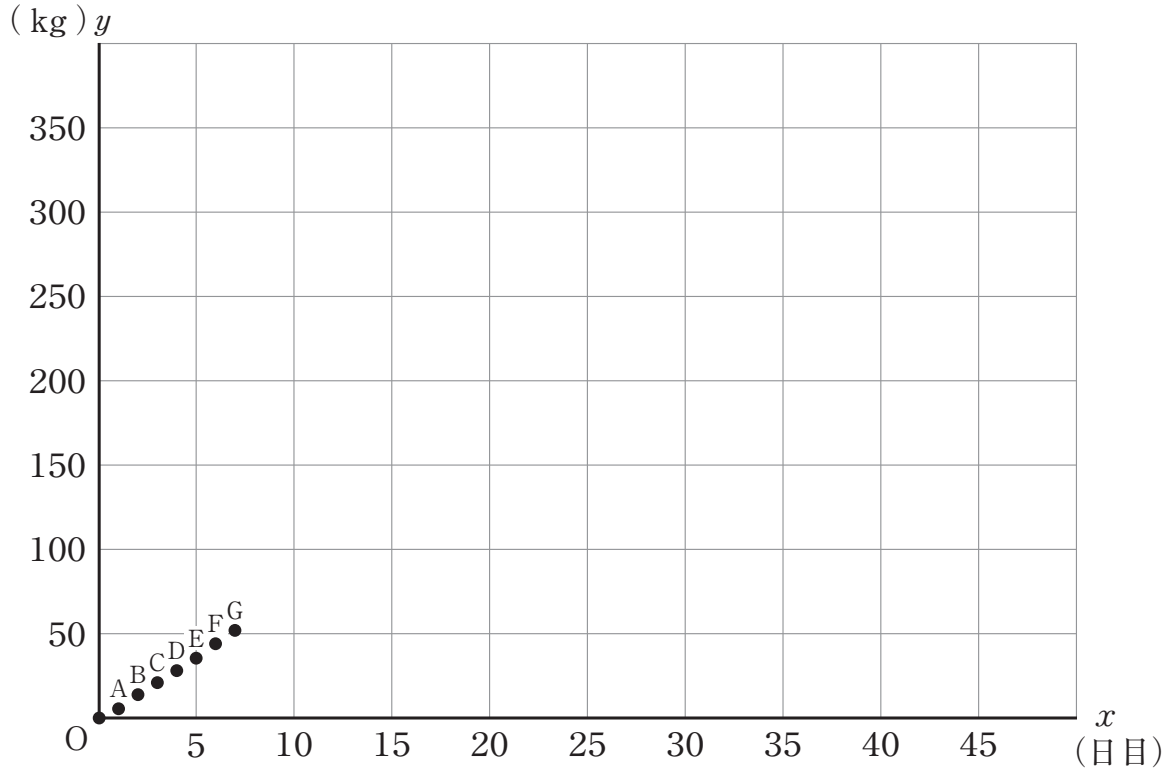
次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

（１）**二酸化炭素削減量の合計の記録**のグラフにおいて，点Ｅの座標を書きなさい。

（２）愛理さんは，７日目までの取り組みの結果から，目標を達成できるのがおよそ何日目になるかを予測することにしました。

そこで，下の**二酸化炭素削減量の合計の記録のグラフ**において，原点Ｏから点Ｇまでの点が一直線上にあるとし，このまま同じように取り組みを続け，二酸化炭素削減量の合計が一定の割合で増加すると仮定して考えることにしました。

二酸化炭素削減量の合計の記録のグラフ

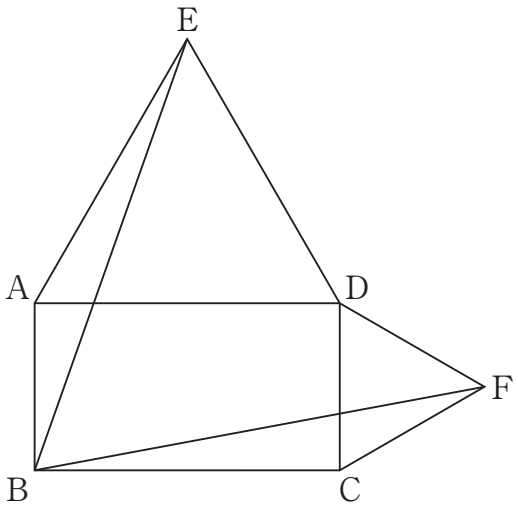


このとき，目標の300 kg削減を達成できるのがおよそ何日目になるかを求める方法を説明しなさい。ただし，実際に何日目になるかを求める必要はありません。

調査問題は，次のページに続きます。

9 次の**図１**は，長方形ＡＢＣＤの外側に辺ＡＤ，ＤＣを１辺とする正三角形ＡＤＥ，ＤＣＦをかき，点Ｅと点Ｂ，点Ｂと点Ｆを結んだものです。

図１



琴音さんは，線分ＥＢと線分ＢＦについて次のことを予想しました。

予想

長方形ＡＢＣＤの外側に辺ＡＤ，ＤＣを１辺とする
正三角形ＡＤＥ，ＤＣＦがあるとき，ＥＢ＝ＢＦになる。

次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

（１）前ページの**予想**が成り立つことを，次のように証明しました。

証明

△ＡＢＥと△ＣＦＢにおいて，
正三角形の３つの辺はすべて等しいから，
　　ＥＡ＝ＡＤ
長方形の向かい合う辺は等しいから，
　　ＡＤ＝ＢＣ
よって，　ＥＡ＝ＢＣ　　……①
同じようにして，
　　ＡＢ＝ＣＦ　　……②
また，正三角形の１つの内角は60°であり，長方形の１つの内角は90°であるから，
　　∠ＥＡＢ＝60°＋90°＝150°　……③
　　∠ＢＣＦ＝90°＋60°＝150°　……④
③，④より，
　　∠ＥＡＢ＝∠ＢＣＦ　　……⑤
①，②，⑤より，［　　］がそれぞれ等しいから，
　　△ＡＢＥ≡△ＣＦＢ
合同な図形の対応する辺は等しいから，
　　ＥＢ＝ＢＦ

上の**証明**の［　　］に当てはまる言葉を書きなさい。

（2）琴音さんは，次の**図２**や**図３**のように，21ページの**図１**の長方形ABCDの辺の長さをいろいろに変えた図をかきました。このときも，△ABE≡△CFBが成り立つので，EB＝BFがいえます。琴音さんは，EB＝BF以外にも，辺や角についていえることがないか調べました。

図２

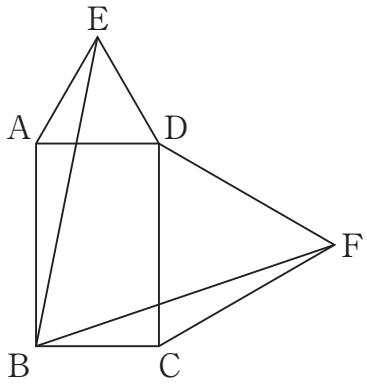
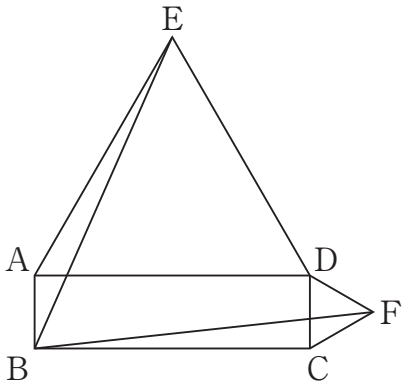


図３

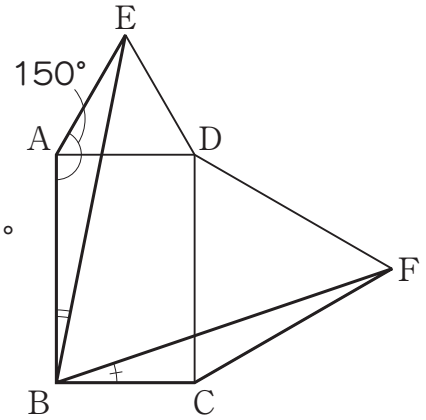


調べたことから，琴音さんは，長方形ABCDの辺の長さを変えても，∠EBFの大きさがいつでも60°になると予想し，次のように考えました。

琴音さんの考え

① ∠EBFについて，
∠ABC＝90°より，
∠ABE＋∠CBF＝30°がいえれば，∠EBF＝90°－30°となり，
∠EBFが60°になることがいえる。

② ∠ABE＋∠CBF＝30°になることは，△ABE≡△CFBからわかる等しい角と，
∠EAB＝150°を用いて示すことができる。



∠ABE＋∠CBF = 30°を示すことで，長方形ABCDの辺の長さを変えても，∠EBFの大きさがいつでも60°になることが説明できます。**琴音さんの考え**の ② にある△ABE≡△CFBと∠EAB = 150°はすでにわかっていることとして，∠ABE＋∠CBF = 30°になることを下の**説明**の［　　］に示し，∠EBFの大きさがいつでも60°になることの**説明**を完成しなさい。

説明

［　　］

∠ABE＋∠CBF = 30°になることが示せたので，
∠EBF = 90°－（∠ABE＋∠CBF）より，
∠EBF = 90°－30° = 60°になる。

これで，数学の調査問題は終わりです。
最後に質問があります。解答時間終了後，
先生の指示で回答してください。

【質問】 ※解答時間終了後，先生の指示で回答してください。

それぞれの質問について，当てはまるものやあなたの考えに最も近いものを１つ選んで，解答用紙の □ の中のマーク欄（番号）を黒く塗りつぶしてください。

（1）今回の数学の問題では，解答を言葉や数，式を使って説明する問題がありました。それらの問題について，どのように解答しましたか。

1　全ての書く問題で最後まで解答を書こうと努力した

2　書く問題で解答しなかったり，解答を書くことを途中であきらめたりしたものがあった

3　書く問題は全く解答しなかった

（2）解答時間は十分でしたか。（50 分）

1　時間が余った

2　ちょうどよかった

3　やや足りなかった

4　全く足りなかった