令和 4 年度中学生チャレンジテスト

第 3 学 年

数 学

注 意

1 テスト問題は，1 ページから 22 ページまであります。先生の合図があるまで，問題冊子を開かないでください。

2 解答はすべて解答用紙④（数学）に記入してください。

3 解答は，ＨＢまたはＢの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い，**濃く，はっきり**と書いてください。また，消すときは消しゴムできれいに消してください。

4 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。

5 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。
また，解答欄から**はみ出さないよう**に書いてください。

6 解答用紙は，オモテ，ウラがあります。

7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に，組，出席番号を記入し，マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

8 テスト実施時間は，45 分です。

問題は，次のページから始まります。

1 次の問いに答えなさい。

(1)　$3(2x+3)-(x+5)$ を計算しなさい。

(2)　$(21a^2b-7ab)\div 7ab$　を計算しなさい。

(3)　$9x^2 - 25$　を因数分解した式として正しいものを，次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア　$3(x+5)(x-5)$

イ　$(3x+5)(3x-5)$

ウ　$3(x-5)^2$

エ　$(3x-5)^2$

(4)　$-6\sqrt{5}+\sqrt{45}$　を計算しなさい。

2 次の問いに答えなさい。

(1)　x についての方程式 $a(x+6)=6x$ の解が 3 であるとき，a の値(あたい)を求めなさい。

(2)　連立方程式 $\begin{cases} x+2y=-2 \\ y=3x-15 \end{cases}$ を解きなさい。

(3)　次の**問題**について考えます。

問題

ある花屋では，A，B，C の３種類の花束を売っています。A は３本のバラの花束，B は 12 本のコスモスの花束，C は８本のカーネーションの花束です。

先月に売れた３種類の花束の合計数は，150 でした。また，先月に売れた３種類の花束の花の合計本数は 938 本で，この 938 本のうちカーネーションは 320 本でした。

先月に売れた３種類の花束の花の合計本数 938 本のうち，バラとコスモスがそれぞれ何本だったかを求めなさい。

この**問題**を解くために，先月に売れた３種類の花束の花の合計本数 938 本のうち，バラが x 本，コスモスが y 本だったとして，連立方程式をつくります。

$$\begin{cases} x + y + 320 = 938 & \cdots\cdots\text{①} \\ \boxed{} & \cdots\cdots\text{②} \end{cases}$$

①の式は，「先月に売れた３種類の花束の花の合計本数」に着目してつくり，②の式は，「先月に売れた３種類の花束の合計数」に着目してつくりました。

②の式の $\boxed{}$ に当てはまる式として正しいものを，次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア　$3x + 12y + 40 = 320$

イ　$3x + 12y + 40 = 150$

ウ　$\dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{12} + 40 = 320$

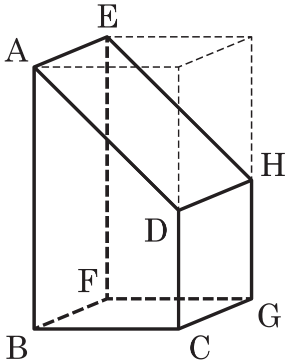
エ　$\dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{12} + 40 = 150$

3 次の問いに答えなさい。

(1) **図１**は，直方体から三角柱を取り除いてできた立体の見取図です。面 ABCD と面 EFGH は合同な台形です。

辺 BC とねじれの位置にある辺を，あとの**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

図１

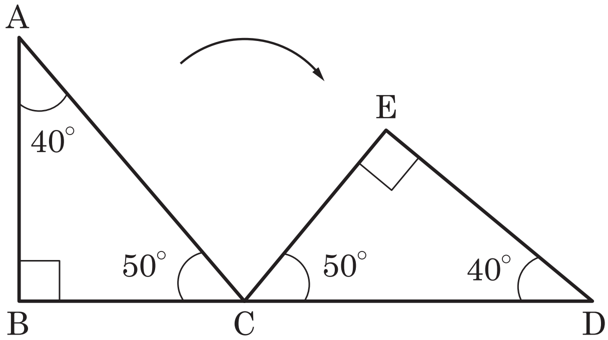


ア 辺 AD　　**イ** 辺 FG　　**ウ** 辺 CG　　**エ** 辺 EH

(2) **図２**のように，３つの内角の大きさがそれぞれ 40°，90°，50° の △ ABC と，それに合同な △ DEC があり，点 B，C，D は一直線上にあります。

△ ABC を，点 C を中心として時計回りに回転移動して，△ DEC にぴったり重ねるには，何度回転移動すればよいですか。あとの**ア**～**エ**から正しいものを１つ選びなさい。

図２



ア 80°

イ 100°

ウ 130°

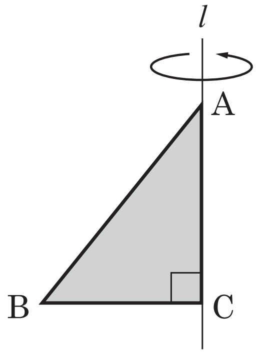
エ 180°

(3)　**図３**の △ABC は，AB ＝ 5 cm，BC ＝ 3 cm，AC ＝ 4 cm，∠ACB ＝ 90° の直角三角形です。

△ABC を，頂点 A，C を通る直線 l を軸として１回転させてできる立体を立体 P とします。

①，②の問いに答えなさい。

図３



①　立体 P の表面積として正しいものを，次の**ア**〜**エ**から１つ選びなさい。ただし，円周率を π とします。

ア　9π cm²

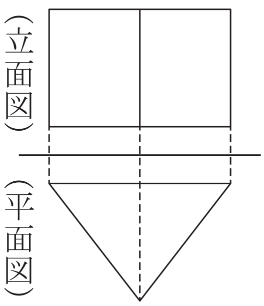
イ　12π cm²

ウ　15π cm²

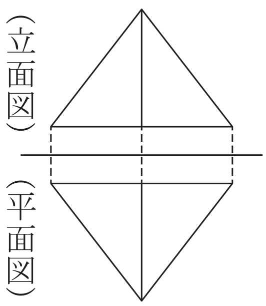
エ　24π cm²

②　立体 P の投影図が，次の**ア**〜**エ**の中にあります。それを１つ選びなさい。

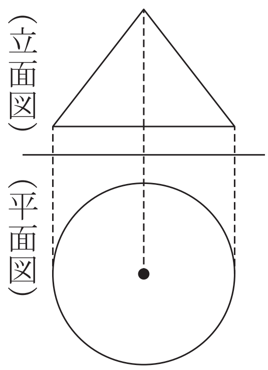
ア



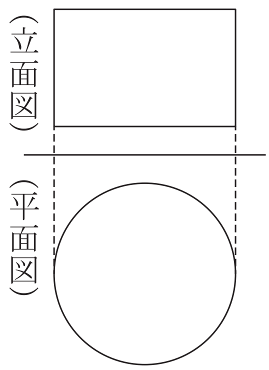
イ



ウ



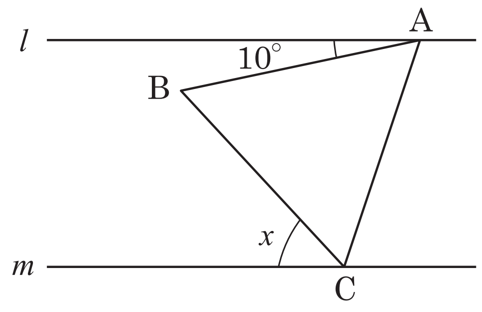
エ



(4)　**図４**の △ ABC は正三角形であり，その頂点 A，C は平行な 2 直線 l，m 上にそれぞれあります。**図４**のように，直線 l と辺 BA の間の角の大きさは 10° です。

このとき，∠ x の大きさを求めなさい。

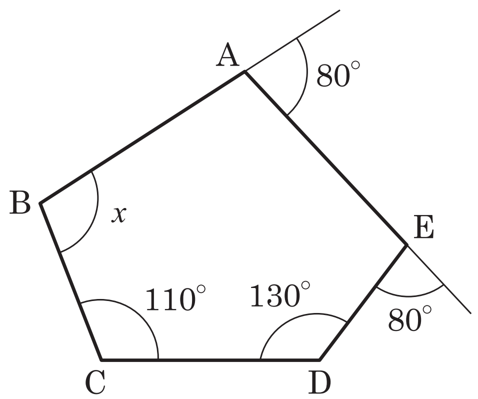
図４



(5)　**図５**の五角形 ABCDE において，∠ BCD ＝ 110°，∠ CDE ＝ 130°，頂点 A，E における外角の大きさはともに 80° です。

このとき，頂点 B における内角（∠ x ）の大きさを求めなさい。

図５



問題は，次のページに続きます。

4 次の問いに答えなさい。

(1) y が x に比例するものを，次の**ア～エ**から**すべて**選びなさい。

ア x mL のジュースを 3 人で同じ量に分けたときの 1 人あたりのジュースの量は y mL である。

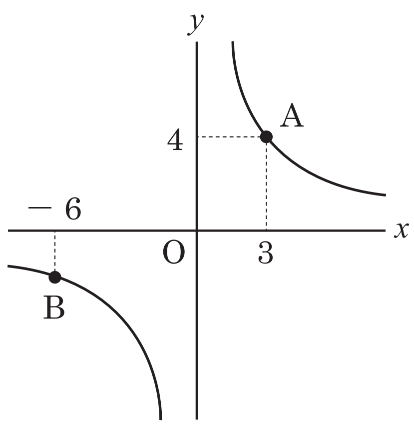
イ 500 mL のジュースを x 人で同じ量に分けたときの 1 人あたりのジュースの量は y mL である。

ウ 500 mL のジュースを x mL 飲んだときの残りのジュースの量は y mL である。

エ 1 人あたり 500 mL のジュースを x 人に配ったときの配ったジュースの量の合計は y mL である。

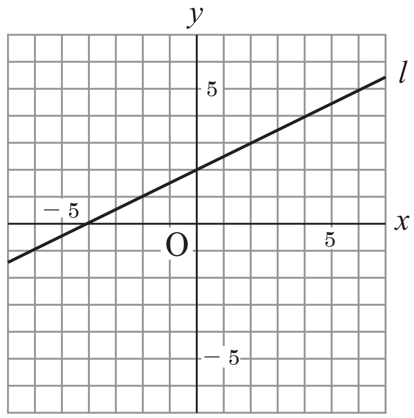
(2) **図 1** は，反比例のグラフで点 A(3， 4) を通ります。このとき，x 座標が －6 である点 B の y 座標を求めなさい。

図 1



(3)　**図２**の直線 l は，一次関数 $y=\dfrac{1}{2}x+2$ のグラフです。x の変域が $-2 \leqq x \leqq 4$ のとき，y の変域はどのようになりますか。あとのそれぞれの $\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

図２

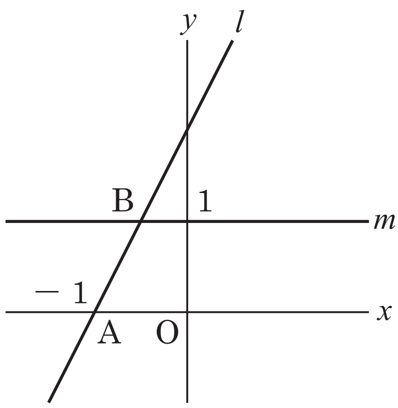


$\boxed{} \leqq y \leqq \boxed{}$

(4)　**図３**の直線 l は，点 A$(-1,\ 0)$ を通り傾(かたむ)きが２の直線です。直線 m は，点$(0,\ 1)$を通り x 軸(じく)に平行な直線です。点Ｂは２直線 l，m の交点です。

y 軸を対称(たいしょう)の軸として直線 l を対称移動した直線と，直線 m，x 軸との交点をそれぞれ点Ｃ，点Ｄとするとき，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄを頂点とする四角形の面積を求めなさい。ただし，面積の単位は考えないものとします。

図３



(5)　**図４**の四角形ABCDは，AB ＝ 6 cm，BC ＝ 10 cm　の長方形です。点Mは辺AD の中点です。

図５のように，点Pは四角形ABCDの頂点Aを出発して，辺上を頂点BからCを通って頂点Dまで常に一定の速さで動きます。点Pが毎秒 1 cm の速さで動くとき，点Pが頂点Aを出発してから x 秒後における線分PMと四角形ABCDの辺で囲まれた２つの図形のうち，頂点Aを含む方の図形の面積を y cm^2 とします。

このとき，あとの**ア～エ**の中に，x と y の関係を表すグラフがあります。それを１つ選びなさい。

ただし，点Pが頂点Aにあるときは　$y = 0$，頂点Dにあるときは　$y = 60$　とします。

図４

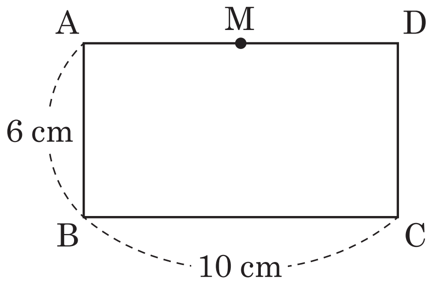
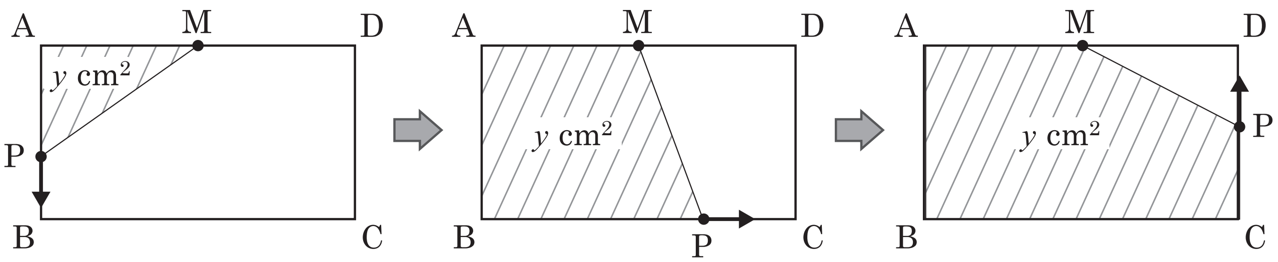
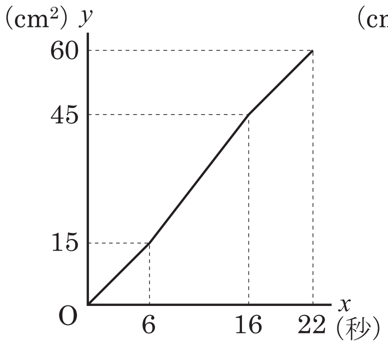


図５

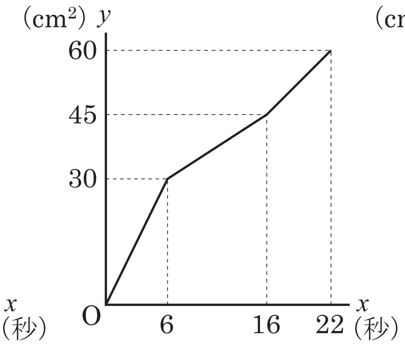


（ $0 \leqq x \leqq 6$ ）　（ $6 \leqq x \leqq 16$ ）　（ $16 \leqq x \leqq 22$ ）

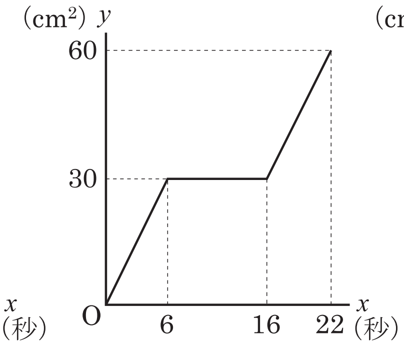
ア



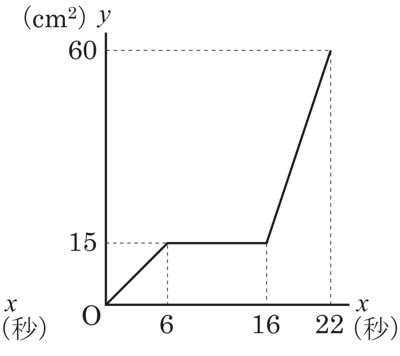
イ



ウ



エ



$\boxed{5}$ **図**のように1，2，3，4，5の数が1つずつかかれた5枚のカードがあります。

この5枚のカードを箱に入れて，この箱から2枚のカードを取り出し2けたの整数をつくります。

(1)，(2)の問いに答えなさい。

ただし，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとします。

図

(1)　5枚のカードが入った箱から，1枚目のカードを取り出し，これを箱にもどさずに続けて2枚目のカードを取り出します。1枚目のカードにかかれた数を十の位の数，2枚目のカードにかかれた数を一の位の数として，2けたの整数をつくります。

このとき，つくった2けたの整数が奇数（きすう）である確率を求めなさい。

(2)　5枚のカードが入った箱から，2枚のカードを同時に取り出します。取り出した2枚のカードにかかれた数のうち，大きい方の数を十の位の数，小さい方の数を一の位の数として，2けたの整数をつくります。

このとき，つくった2けたの整数が41以上である確率として正しいものを，次の**ア**～**エ**から1つ選びなさい。

ア　$\frac{1}{3}$

イ　$\frac{7}{20}$

ウ　$\frac{3}{5}$

エ　$\frac{7}{10}$

6 ともさんは，**説明１**のようなヒダ（カーテンの上部にある折り目）が何個かあるカーテンをつくろうと思いました。そこで，カーテンをつくるときの必要な布の長さについて，あとの**説明２**の通りに考えることにしました。

説明１

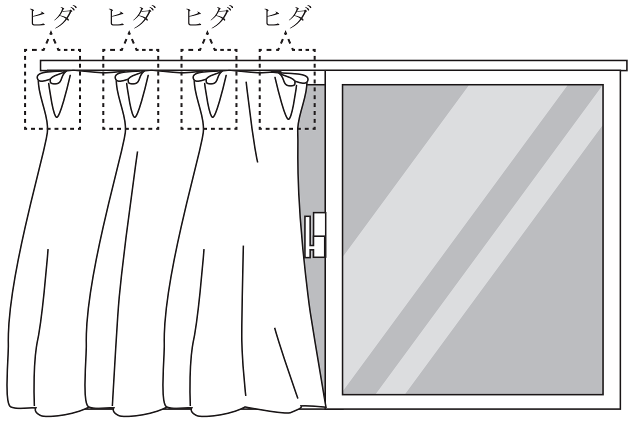
カーテンについて

○　カーテンの左端(はし)と右端には，必ずヒダがある。

○　ヒダとヒダとの間隔(かんかく)はすべて等しい。

図１は，ヒダの個数が４個の場合を示している。

図１



説明２

必要な布の長さについて

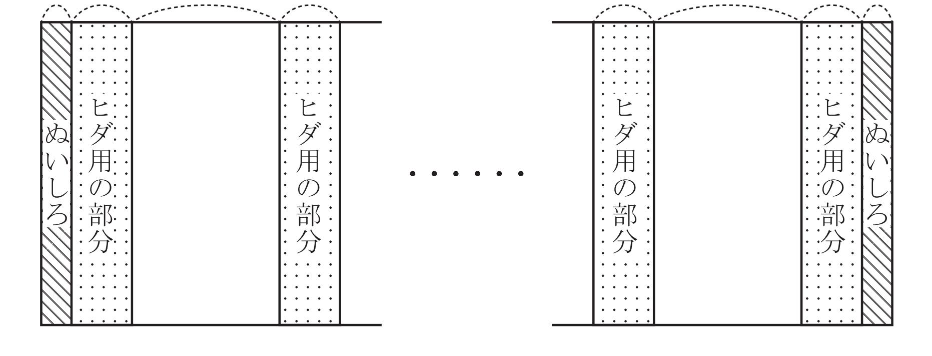
○　布の両端に，ぬいしろとして 3 cm の長さが必要である。

○　１個のヒダをつくるために，ヒダ用の部分として 8 cm の長さが必要である。

○　ヒダ用の部分とヒダ用の部分との間隔はすべて 20 cm である。

図２は必要な布を表したものである。

図２



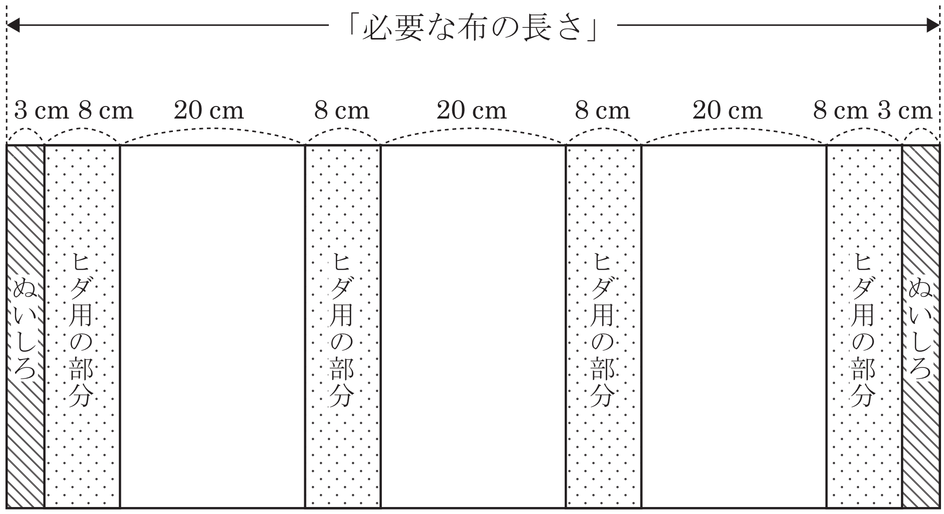
説明２の通りに考えるとき，必要な布の左端から右端までの長さを，「必要な布の長さ」とします。

図３は，ヒダの個数が４個のカーテンをつくるときの必要な布を表したものです。

図３より，ヒダの個数が４個のカーテンをつくるとき，「必要な布の長さ」は 98 cm であることがわかります。

(1)，(2)の問いに答えなさい。

図３



(1)　ヒダの個数が５個のカーテンをつくるとき，「必要な布の長さ」は何 cm ですか。求めなさい。

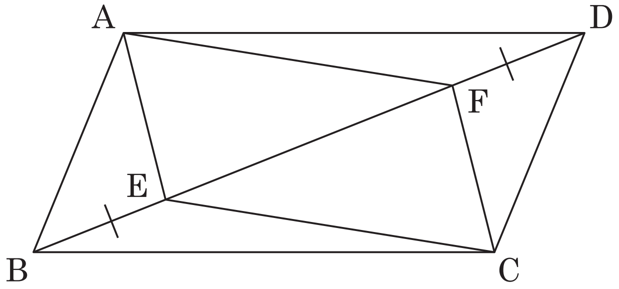
(2)　ヒダの個数が n 個のカーテンをつくるとき，「必要な布の長さ」は何 cm ですか。n を使った式で表しなさい。また，その式をどのように導いたか具体的に説明しなさい。

7 **図**のように，平行四辺形 ABCD の対角線 BD 上に，BE ＝ DF となる点 E，F をそれぞれとります。

このとき，**図**において，△ CEB ≡ △ AFD を示し，それをもとにして，四角形 AECF が平行四辺形であることが証明できます。

(1)，(2)の問いに答えなさい。

図



(1)　△ CEB ≡ △ AFD は次のように証明できます。**証明 1** を完成しなさい。

証明 1

△ CEB と △ AFD において，

よって，△ CEB ≡ △ AFD

(2)　△ CEB ≡ △ AFD をもとにして，「四角形 AECF は平行四辺形である」ことが次のように証明できます。

証明２の $\boxed{}$ に当てはまることがらを，あとの**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

証明２

四角形 AECF において，

△ CEB ≡ △ AFD より，

合同な図形の対応する辺の長さや角の大きさは等しいから，

$$CE = AF \quad \cdots\cdots ①$$

$$\angle CEB = \angle AFD \quad \cdots\cdots ②$$

また，

$$\angle CEF = 180^\circ - \angle CEB$$

$$\angle AFE = 180^\circ - \angle AFD$$

②より，

$$\angle CEF = \angle AFE$$

錯角(さっかく)が等しいから，

$$CE \parallel FA \quad \cdots\cdots ③$$

①，③より， $\boxed{}$ から，

四角形 AECF は平行四辺形である。

ア　２組の向かい合う辺がそれぞれ平行である四角形は，平行四辺形である

イ　２組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は，平行四辺形である

ウ　２組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は，平行四辺形である

エ　１組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は，平行四辺形である

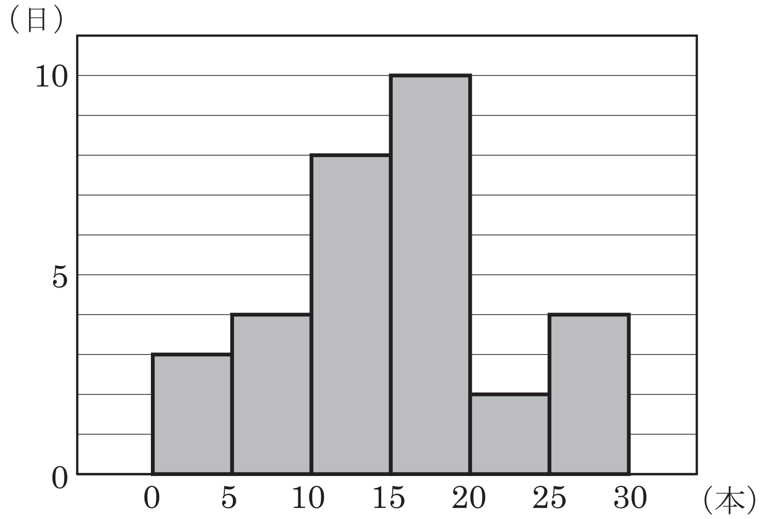
8 ある商店は，1号機，2号機，3号機の3台の自動販売機でジュースを販売しています。それぞれの自動販売機の1日の販売本数を，31日間記録しました。

(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) **図1**は，1号機の31日間の販売本数の記録を，ヒストグラムに表したものです。このヒストグラムから，例えば1日の販売本数が5本以上10本未満だった日が，4日あったことがわかります。

①，②の問いに答えなさい。

図1



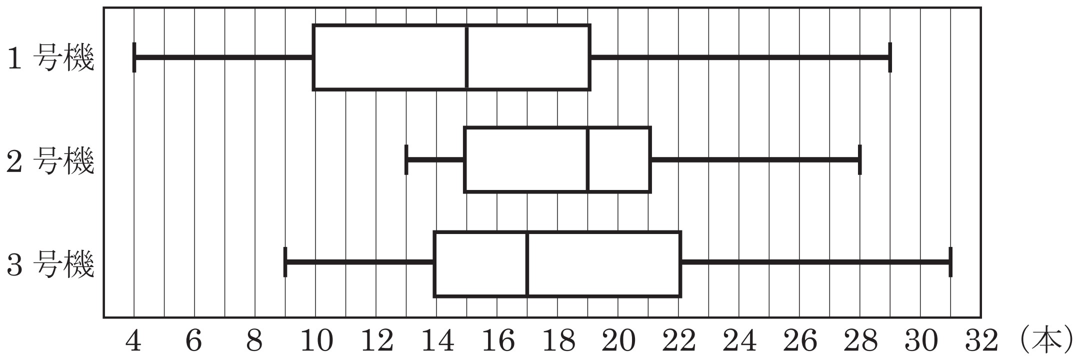
① **図1**のヒストグラムの階級の幅を求めなさい。

② **図1**のヒストグラムにおいて，1日の販売本数が20本以上だった日は，何日ありましたか。求めなさい。

(2)　**図２**は，１号機，２号機，３号機それぞれの31日間の販売本数の記録を，箱ひげ図に表したものです。

①，②の問いに答えなさい。

図２



①　**図２**の箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを，次の**ア～エ**から**すべて**選びなさい。

ア　第１四分位数が最も大きいのは，１号機である。

イ　第３四分位数が最も大きいのは，３号機である。

ウ　最小値が最も大きいのは，２号機である。

エ　四分位範囲（はんい）が最も大きいのは，３号機である。

②　この商店は，それぞれの自動販売機において，「１日の販売本数を18本以上にすること」を目標としています。次の文は，**図２**の箱ひげ図より読み取れることについて述べたものです。$\boxed{}$に当てはまる言葉として正しいものを，あとの**ア～カ**から１つ選びなさい。

「１日の販売本数を18本以上にすること」という目標を達成した日が31日間の半分以上（16日以上）あった自動販売機は$\boxed{}$であり，それ以外の自動販売機は目標を達成した日が半分より少なかった。

ア　１号機

イ　２号機

ウ　３号機

エ　１号機と２号機

オ　１号機と３号機

カ　２号機と３号機

9 りくさんは，机の照明にLED電球（以下，LED）か電球型蛍光灯（以下，蛍光灯）のどちらかを購入しようと考え，調べたことを次の**表**にまとめました。

表

	LED	蛍光灯
本体価格	1500円	800円
使用できる期間	132か月	44か月
１年間あたりの電気代	900円	1080円

※この**表**の数値は１個あたりについて調べたものです。

りくさんは，使用年数が10年以下の場合について，LEDと蛍光灯の使用年数に応じた総費用を比べてみようと思いました。

そこで，１年間あたりの電気代は常に一定であるとして，次の**式**で総費用を求めることにしました。

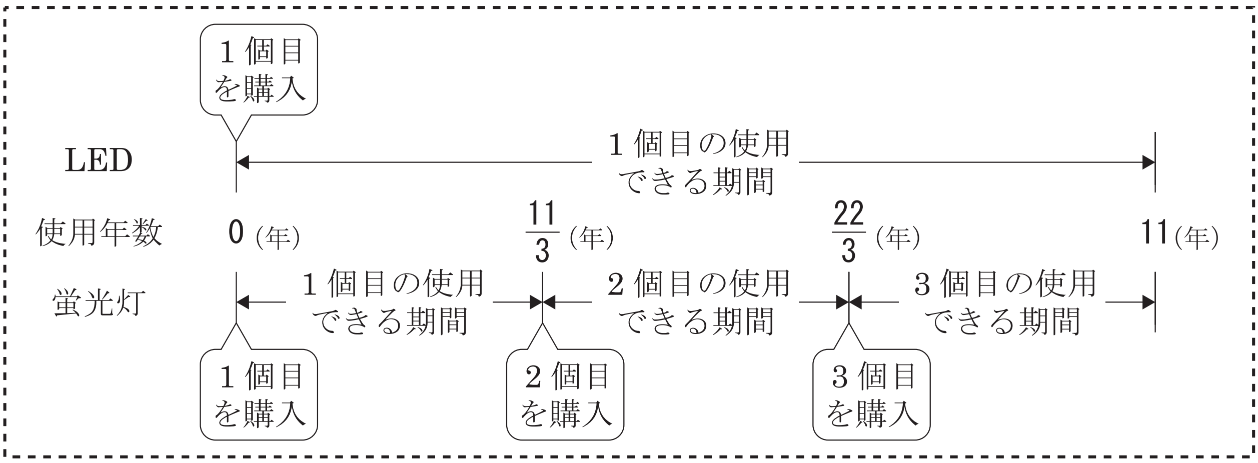
式

（総費用）＝（本体価格）×（購入数）＋（１年間あたりの電気代）×（使用年数）

※（購入数）は使用年数によって変わります。

りくさんは，購入数を考えるために，**表**から次の**図１**をつくりました。

図１



例えば，使用年数が５年のときの蛍光灯の総費用は，$800 \times 2 + 1080 \times 5 = 7000$ となり，7000円です。

(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1)　使用年数が5年のときのLEDの総費用を求めなさい。

(2)　りくさんは，LEDと蛍光灯について，それぞれの使用年数がx年のときの総費用をy円として，xとyの関係をグラフに表して考えました。

①～③の問いに答えなさい。

①　**図２**の一次関数のグラフは，LEDについて，使用年数が10年以下のときのxとyの関係を表したものです。

図２

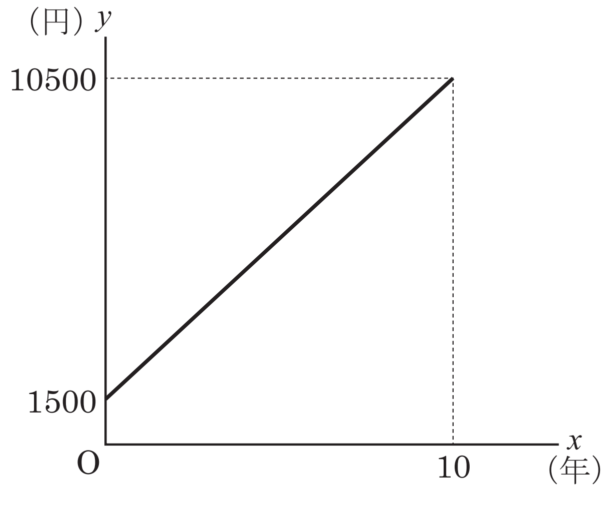


図２のグラフの傾き（かたむ）きは，LEDについての何を表していますか。次の**ア**～**エ**から正しいものを１つ選びなさい。

ア　総費用

イ　本体価格

ウ　１年間あたりの電気代

エ　使用年数

② **図３**の２つの一次関数のグラフは，LED と蛍光灯それぞれについて，使用年数が３年以下のときの x と y の関係を表したものです。

図３

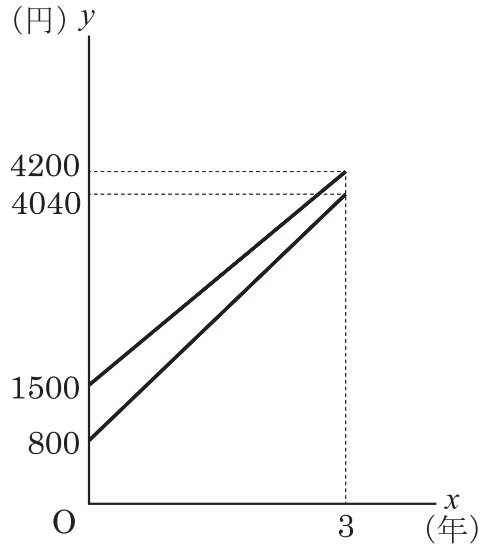


図３の２つのグラフから，使用年数が３年以下のときの LED と蛍光灯の総費用について，読み取れることがあります。次の文の（　　）に当てはまるものを，あとの**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

使用年数が３年以下のときは，（　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

ア　LED と蛍光灯どちらの総費用も同じである。

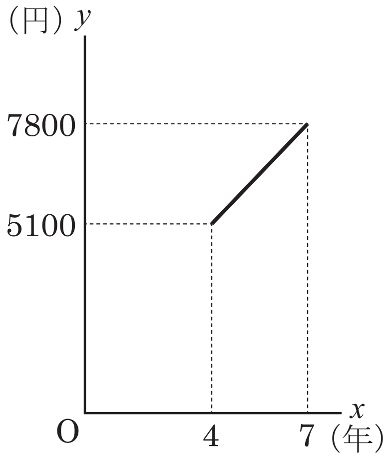
イ　LED の総費用の方が常に少ない。

ウ　蛍光灯の総費用の方が常に少ない。

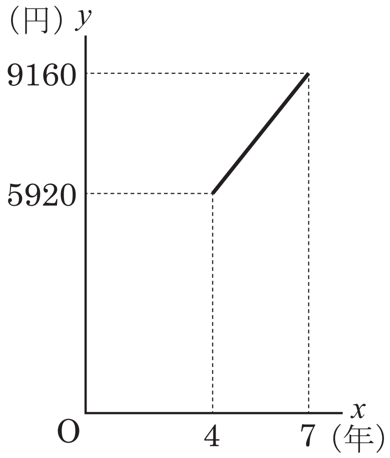
エ　どちらかの総費用が常に少ないとはいえない。

③　次の**ア**～**エ**の中に，蛍光灯について，使用年数が 4 年以上 7 年以下のときの x と y の関係を表したグラフがあります。それを 1 つ選びなさい。

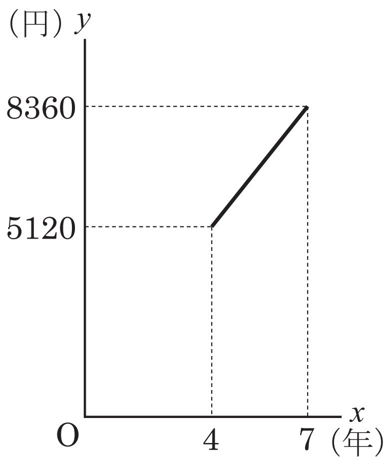
ア



イ



ウ



エ