Ｒ２　茨城県　公立　数学　問題

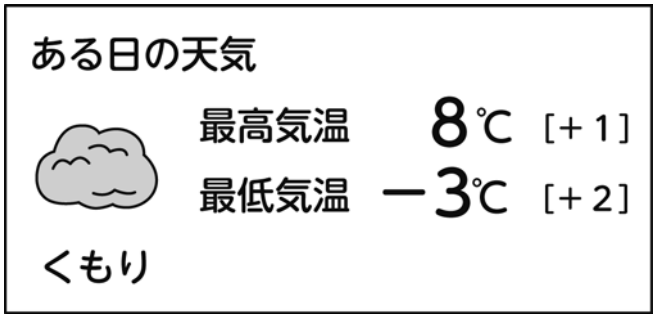
数-20-公-茨城-問-01

1　次の各問に答えなさい。

問１　右の**図**は，ある都市のある日の天気と気温であり，表示の気温は，最高気温と最低気温を表している。また，［　］の中の数は，ある日の最高気温と最低気温が，前日の最高気温と最低気温に比べて何℃高いかを表している。

　このとき，この都市の前日の最低気温を求めなさい。

図

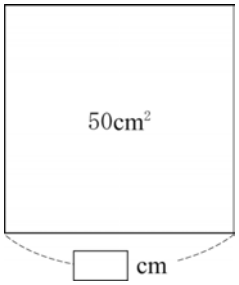


問２　右の**図**の正方形の面積は 50 cm^2 である。

　このとき，正方形の 1 辺の長さを求めなさい。

　ただし，根号の中の数はできるだけ小さい自然数にすること。

図



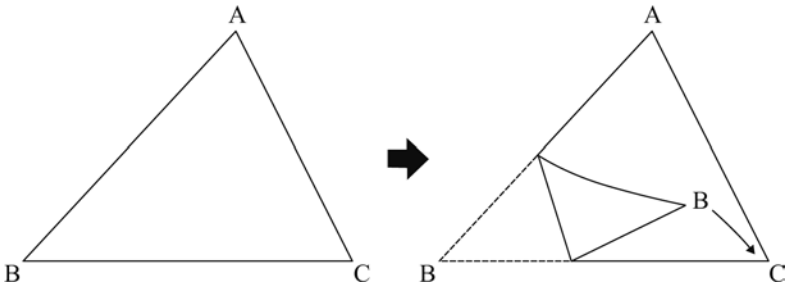
問３　1 枚 a g の封筒に，1 枚 b g の便せんを 5 枚入れて重さをはかったところ，60 g より重かった。

　この数量の関係を表した不等式として正しいものを，次の**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

ア　$a+5b>60$　　**イ**　$a+5b<60$　　**ウ**　$5a+b<60$　　**エ**　$5(a+b)>60$

問４　下の**図**のような△ABC の紙を，頂点 B が頂点 C に重なるように折る。
このとき，折り目となる線分を作図によって求めなさい。
ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図



数-20-公-茨城-問-02

2　次の各問に答えなさい。

問１　**「一の位の数が５である３けたの自然数は，５の倍数である」**
このことを次のように説明した。

（説明）
一の位の数が 5 である 3 けたの自然数の百の位の数を a，十の位の数を b とすると，
この 3 けたの自然数は［ア］と表すことができる。
ここで，
［ア］＝5×(［イ］)
［イ］は整数だから，5×(［イ］) は 5 の倍数である。
したがって，一の位の数が 5 である 3 けたの自然数は，5 の倍数である。

このとき，上の［ア］，［イ］に当てはまる式を，それぞれ書きなさい。

問２　ある店で，ポロシャツとトレーナーを 1 着ずつ定価で買うと，代金の合計は 6300 円である。
今日はポロシャツが定価の 2 割引き，トレーナーが定価より 800 円安くなっていたため，それぞれ 1 着ずつ買うと，代金の合計は 5000 円になるという。ただし，消費税は考えないものとする。
ポロシャツとトレーナーの定価を求めるために，ポロシャツ 1 着の定価を x 円，トレーナー1 着の定価を y 円として連立方程式をつくると，次のようになる。

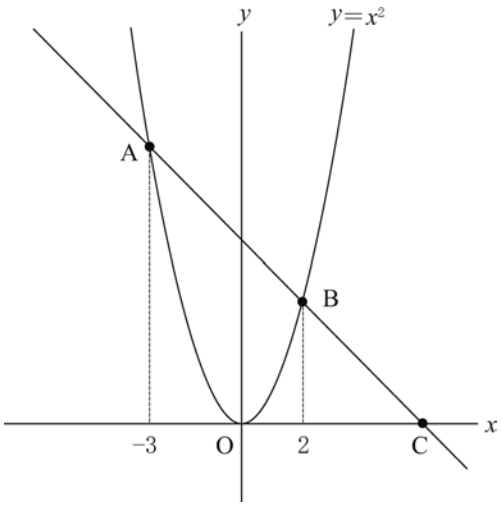
$$\begin{cases} [\text{ア}]=6300 \\ [\text{イ}]=5000 \end{cases}$$

このとき，上の［ア］，［イ］に当てはまる式を，それぞれ書きなさい。

問３　下の**図**で，2 点 A，B は関数 $y=x^2$ のグラフ上の点であり，点 A の x 座標は−3，点 B の x 座標は 2 である。直線 AB と x 軸との交点を C とする。

このとき，点 C の座標を求めなさい。

図

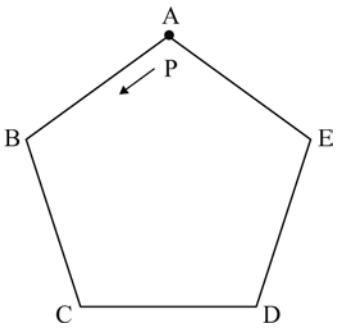


問４　下の**図**のように，正五角形 ABCDE があり，点 P は，はじめに頂点 A の位置にある。1 から 6 までの目のある 2 個のさいころを同時に 1 回投げて，出た目の数の和だけ，点 P は左回りに頂点を順に 1 つずつ移動する。例えば，2 個のさいころの出た目の数の和が 3 のときは，点 P は頂点 D の位置に移動する。

2 個のさいころを同時に 1 回投げるとき，点 P が頂点 E の位置に移動する確率を求めなさい。

ただし，それぞれのさいころにおいて，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいとする。

図



3 円の周上に 3 点 A，B，C があり，△ABC は AB＝AC の二等辺三角形である。点 B をふくまない方の$\overset{\frown}{AC}$上に点 D をとり，点 A と点 D，点 B と点 D，点 C と点 D を結び，線分 AC と線分 BD の交点を E とする。

下の**図１**，**図２**は，点 D を$\overset{\frown}{AC}$上のいろいろな位置に動かして調べたときのようすがわかるコンピュータの画面である。ただし，点 D は 2 点 A，C 上にはないものとする。

図１

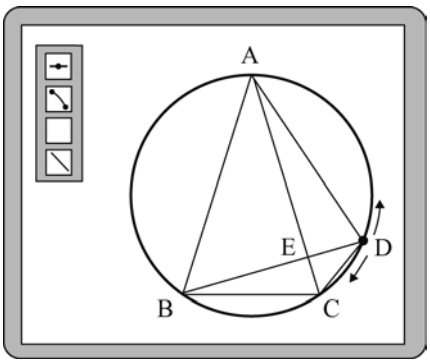
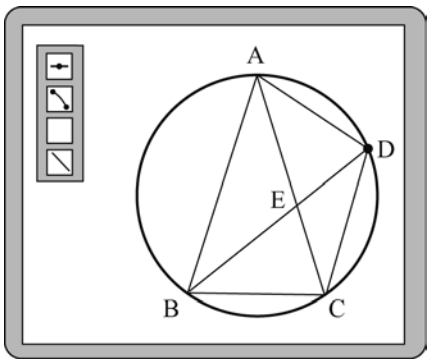


図２



太郎さんと花子さんの次の会話を読んで，あとの**問１**，**問２**に答えなさい。

（太郎さんと花子さんの会話）

太郎：**図１**，**図２**の中には等しい角がいくつかあるよね。
　　△ABC は二等辺三角形だから，底角が等しくなるよ。

花子：その他にも等しい角が見つかりそうね。

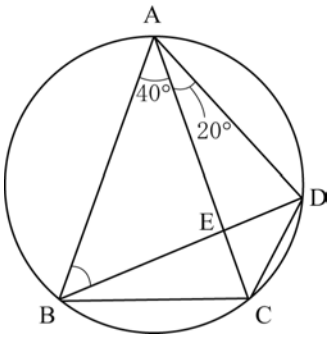
太郎：**図１**，**図２**の中に合同な三角形はないかな。
　　図２だと，△ABE と△ACD は合同になっているように見えるね。

花子：確かに合同になっているように見えるけど，等しい角とか，何か条件がないと合同とは言えないと思うな。

太郎：(a)<u>∠BAE と∠CAD が等しいとき</u>に，△ABE≡△ACD になると思うよ。

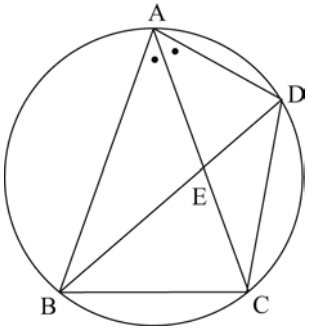
問１　右の**図３**のように，
　∠BAC＝40°，∠CAD＝20°
のとき，∠ABE の大きさを求めなさい。

図３



問２　右の**図４**は，会話文中の下線部(a)について考えるために，∠BAC＝∠CAD となるように点 D をとったものである。

図４



(1) △ABE≡△ACD であることを証明しなさい。

(2) AB＝AC＝3 cm，BC＝2 cm のとき，線分 AD の長さを求めなさい。

数-20-公-茨城-問-04

4　太郎さんが所属するサッカー部で，オリジナルタオルを作ることになり，かかる費用を調べたところ，A 店と B 店の料金は，それぞれ**表１**，**表２**のようになっていた。また，下の**図**は，A 店でタオルを作る枚数を x 枚としたときのかかる費用を y 円として，x と y の関係をグラフに表したものである。ただし，このグラフで，端の点をふくむ場合は ●，ふくまない場合は ○ で表している。

このとき，下の**問１～問３**に答えなさい。ただし，消費税は考えないものとする。

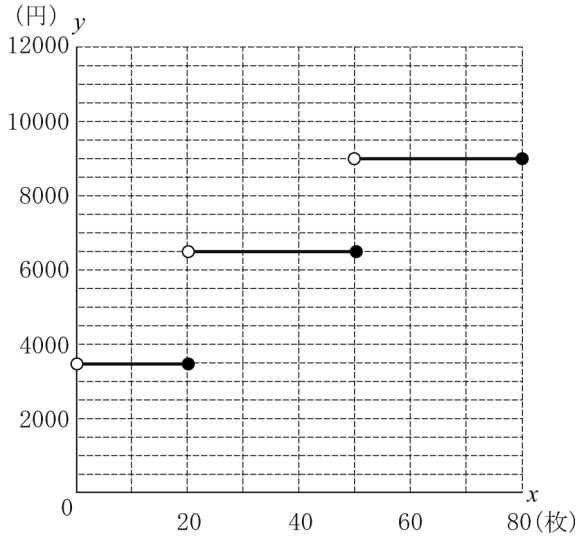
表１　A 店の料金

枚数によって，金額は次の通りです。 ・20 枚までは何枚でも，3500 円 ・21 枚から 50 枚までは何枚でも，6500 円 ・51 枚から 80 枚までは何枚でも，9000 円

表２　B 店の料金

注文のとき，初期費用として 3000 円かかり，それに加えて，タオル 1 枚につき 100 円かかります。

図



問１　B 店でタオルを作る枚数を x 枚としたときのかかる費用を y 円として，y を x の式で表しなさい。

問２　A 店，B 店でそれぞれタオルを 30 枚作るとき，かかる費用はどちらの店がいくら安いか求めなさい。

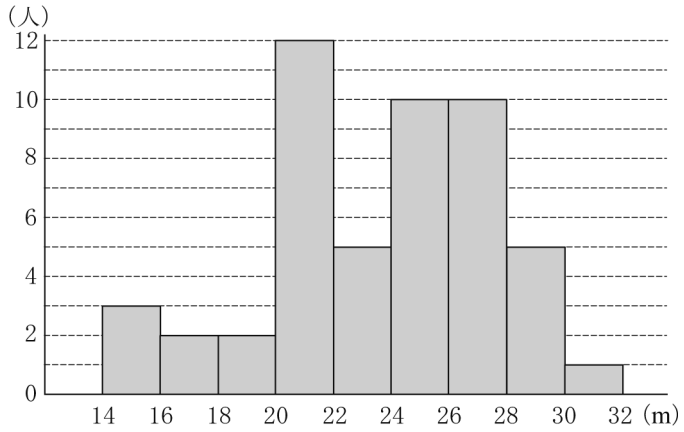
問３　タオルを作る枚数を 40 枚から 80 枚までとしたとき, B 店で作るときにかかる費用が A 店で作るときにかかる費用よりも安くなるのは，作る枚数が何枚以上何枚以下のときか求めなさい。

数-20-公-茨城-問-05

5　ある中学校の 3 年生の生徒は 50 人おり，全員でハンドボール投げを行った。下の**図**は，その記録をヒストグラムに表したものであり，平均値は 22.8 m であることがわかっている。

この**図**から，例えば記録が 14 m 以上 16 m 未満の生徒は 3 人いたことがわかる。

図



このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　最頻値 (モード) を求めなさい。

問２　記録が 20 m 未満の生徒の人数は，全体の何%か求めなさい。

問３　この中学校の 3 年生である太郎さんは，自分の記録について次のように話している。

> **(太郎さんの話)**
> ぼくの記録は，23.5 m です。
> これは平均値より大きいので，50 人の記録の中では，ぼくの記録は高い方から 25 番目以内に入ります。

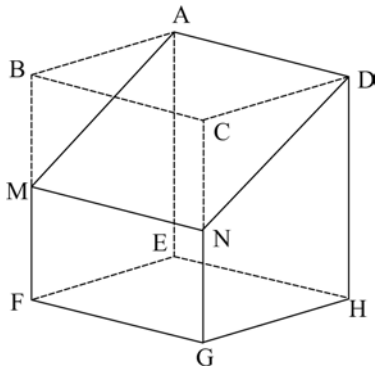
太郎さんが話していることは正しくありません。その理由を，中央値 (メジアン) がふくまれる階級と太郎さんの記録を使って説明しなさい。

数-20-公-茨城-問-06

6 右の**図１**のように，1辺の長さが2 cmの立方体ABCDEFGHがある。辺BF，CGの中点をそれぞれM，Nとする。この立方体を，4点A，D，M，Nを通る平面で切ったとき，点Eをふくむ立体を**立体Ｐ**とする。

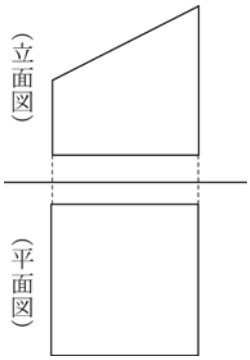
このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１

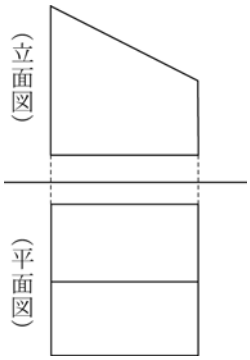


問１　**立体Ｐ**の投影図をかくとき，どの方向から見るかによって異なる投影図ができる。**立体Ｐ**の投影図として正しいものを，次の**ア**～**エ**の中から二つ選んで，その記号を書きなさい。

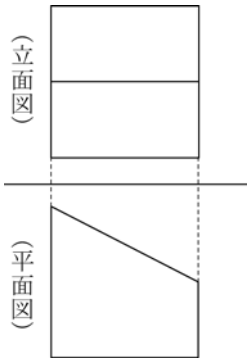
ア



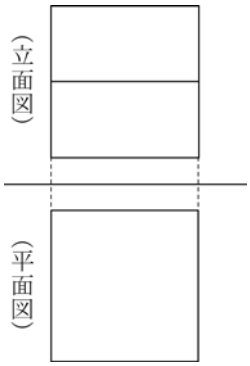
イ



ウ



エ



問２　**図１**の四角形AMNDの面積を求めなさい。

問３　**立体Ｐ**において，点 E，A，M，N，D を頂点とする四角すい EAMND の体積を求めなさい。

なお，下の**図２**，**図３**は，空間における四角すい EAMND の辺や面の位置関係を考えるために，**立体Ｐ**をそれぞれ面 DNGH，面 AMND が下になるように置きかえたものである。

図２

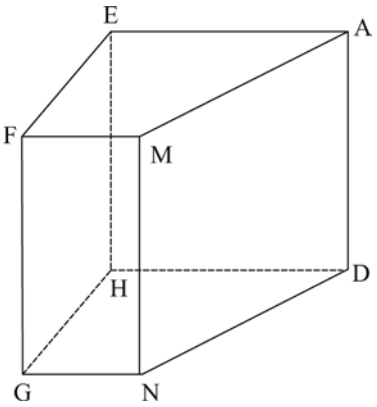
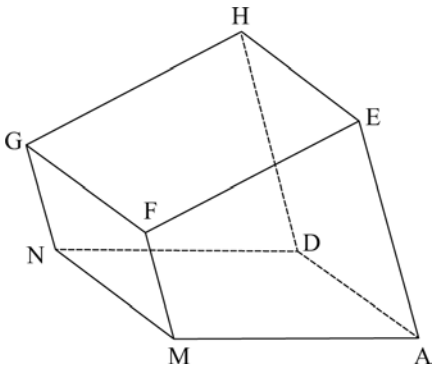
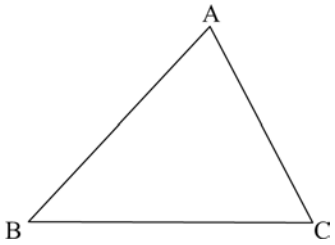
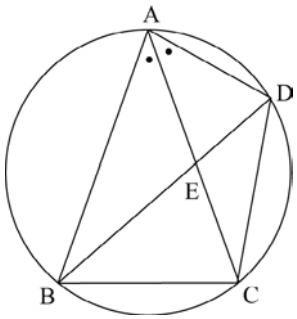


図３

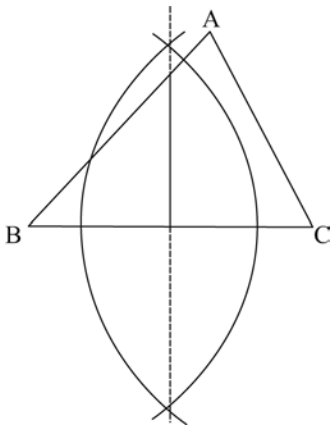


Ｒ２　茨城県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-茨城-KY-01	1	問１	℃		
		問２	cm		
		問３			
		問４			
数-20-公-茨城-KY-02	2	問１	ア　　イ		
		問２	ア　　イ		
		問３	(　　,　　)		
		問４			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-茨城-KY-03	3	問１	度			
		問２	(1)			
			(2)	cm		
数-20-公-茨城-KY-04	4	問１	$y=$			
		問２	店が　　円安い			
		問３	枚以上　　枚以下のとき			
数-20-公-茨城-KY-05	5	問１	m			
		問２	%			
		問３				
数-20-公-茨城-KY-06	6	問１				
		問２	cm^2			
		問３	cm^3			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-茨城-K-01	1	問１	-5　(℃)	4	
		問２	$5\sqrt{2}$　(cm)	4	
		問３	ア	4	
		問４		4	・作図の仕方が異なっていても，論理的に正しければよい。
数-20-公-茨城-K-02	2	問１	ア　$100a+10b+5$　イ　$20a+2b+1$	6	
		問２	ア　$x+y$　イ　$0.8x+y-800$	6	
		問３	$(6,\ 0)$	6	
		問４	$\frac{7}{36}$	6	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-茨城-K-03	3	問１	50　(度)		4	
		問２	(1)	△ABE と△ACD で, 仮定から,　　AB＝ AC　　……① ∠BAE＝ ∠CAD　　……② $\overset{\frown}{AD}$に対する円周角だから, ∠ABE＝ ∠ACD　　……③ ①, ②, ③から, 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので, △ABE≡ △ACD	5	・証明の仕方が異なっていても, 論証の過程が正しければよい。
			(2)	$\frac{5}{3}$　(cm)	6	
数-20-公-茨城-K-04	4	問１	$y=100x+3000$		4	
		問２	B　(店が)　500　(円安い)		5	
		問３	51　(枚以上)　59　(枚以下のとき)		6	
数-20-公-茨城-K-05	5	問１	21　(m)		4	
		問２	14　(%)		5	
		問３	中央値がふくまれる階級は 24 m 以上 26 m 未満であり, 太郎さんの記録 23.5 m は中央値より小さいから。		6	・中央値がふくまれる階級が示されており, 太郎さんの記録との比較が述べられていればよい。
数-20-公-茨城-K-06	6	問１	ア, エ		4	
		問２	$2\sqrt{5}$　(cm^2)		5	
		問３	$\frac{8}{3}$　(cm^3)		6	

Ｒ２　茨城県　公立　数学　解説

数-20-公-茨城-KS-01

1　【計算分野】

〈茨城県〉

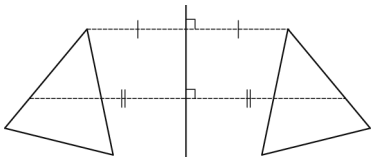
①　**問１**　正負の数　**問２**　平方根　**問３**　不等式　**問４**　作図・対称移動

②　教科書の「問」レベルの基本問題だが，数や式の単純計算ではないので，慎重に全問正解を目指したい。

問１　(前日の最低気温)＋2＝(ある日の最低気温)＝－3℃　前日の最低気温＝－3－2＝－5(℃)

問２　求める長さを x cm とおくと，$x^2=50$　$x>0$ より，$x=\sqrt{5}=5\sqrt{2}$(cm)

問４　折り返しでは，折り返す部分の図形が折り返し前後で線対称であり，折り目が対称の軸になっている。このとき折り目は，線対称な図形の対応する 2 点を結ぶ線分を垂直に二等分する。



数-20-公-茨城-KS-02

2　【小問集合(式の利用，連立方程式，関数とグラフ，確率)】

問２　**イ**…ポロシャツが 2 割引きだから 0.8x 円，トレーナーは 800 円引きだから(y－800)円

ポイント》方程式を使った文章題を解く手順をつかもう！

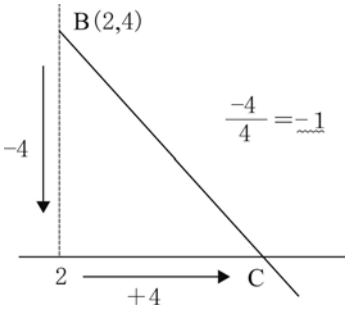
①　図をかいてみる。　②　求めるものを仮に x とおく。

③　等しくなるものを見つける。　④　答えを確認する。

問３　A(－3，9)，B(2，4)だから，直線 AB の傾きは$\dfrac{4-9}{2-(-3)}=-1$

よって，C の x 座標は 2＋4＝6

※直線 AB の式を求めてもよいが，変化の割合を求めればC の座標が求められることを冷静に見極めたい。



ポイント》 $y=ax+b$ のそれぞれの名前を覚えよう！

a…①傾き　②変化の割合＝$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

b…①切片　②y 軸との交点

＊$b=0$ のとき→$y=ax$

問４　2≦(さいころの目の数の和)≦12 だから，点 P が頂点 E の位置に移動するとき，2 つのさいころの目の数の和は 4 または 9 である。よって，2 つのさいころの目の数の出方は，(1，3)，(2，2)，(3，1)，(3，6)，(4，5)，(5，4)，(6，3)の 7 通り。すべての場合の数は 6×6＝36(通り)だから，求める確率は$\dfrac{7}{36}$

数-20-公-茨城-KS-03

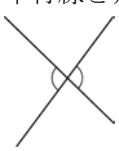
3　【円・円周角の定理】

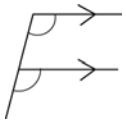
〈単元・テーマ〉

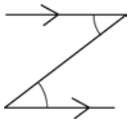
ポイント》角度の問題の基本を整理！

①　多角形の内角の和…n 角形の内角の和＝180°×(n－2)

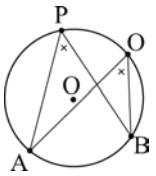
②　平行線と角

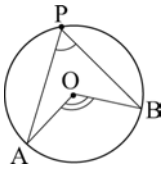

・対頂角は等しい


・同位角は等しい


・錯角は等しい

③　円周角



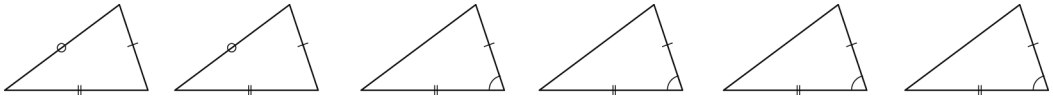


・同じ弧に対する円周角は等しい　　・1 つの弧に対する円周角は，その弧に対する中心角の$\frac{1}{2}$

問１　AB＝AC より，∠ABC＝(180－40)÷2＝70(度)　円周角の定理から，∠CBD＝∠CAD＝20 度
よって，∠ABE＝∠ABC－∠CBD＝70－20＝50(度)

問２　(1) 証明のポイントは，与えられた条件をできる限り使うこと。本問の場合，
・∠BAC＝∠CAD(仮定)
・AB＝AC(仮定)
・∠ABD＝∠ACD($\overset{\frown}{AD}$に対する円周角)
に気づけるかどうかが最大のポイントである。

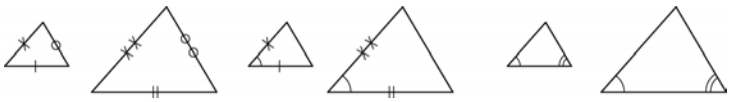
ポイント》三角形の合同条件をまとめよう！
①　3 組の辺がそれぞれ等しい。
②　2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい。
③　1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい。



問２　(2) △ABC と△BEC において，$\overset{\frown}{CD}$に対する円周角と仮定とから，∠CBD＝∠CAD＝∠BAC
つまり∠BAC＝∠EBC　共通の角だから，∠ACB＝∠BCE　2 組の角がそれぞれ等しいから，
△ABC∽△BEC　よって，AC：BC＝BC：EC　EC＝$2^2\div3=\frac{4}{3}$(cm)

△ABE≡△ACD だから，AD＝AE＝AC－EC＝$3-\frac{4}{3}=\frac{5}{3}$(cm)

ポイント》三角形の相似条件をまとめよう！
①　3 組の辺の比がすべて等しい。
②　2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。
③　2 組の角がそれぞれ等しい。

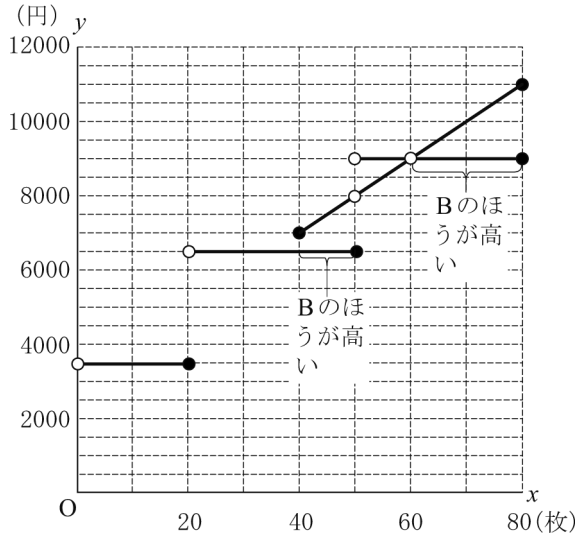


数-20-公-茨城-KS-04

4　【1 次関数・いろいろな関数】

問２　A 店…21 枚から 50 枚までは 6500 円
B 店…**問１**の式に $x=30$ を代入して，
$y=100\times30+3000=6000$(円)
よって，B 店のほうが 6500－6000＝500(円)安い

問３　B 店について，$40\leqq x\leqq80$ における y の変域は $7000\leqq y\leqq11000$ だから，この範囲で B 店のタオルの枚数と費用の関係を表すグラフは右のようになる。これより，$50<x<60$ のとき，B 店のグラフは A 店のグラフよりも下にあることがわかる。つまり，この範囲では B 店のほうが安いことがわかる。
x は自然数だから，求める範囲は $51\leqq x\leqq59$



数-20-公-茨城-KS-05

5 【資料の活用】

ポイント》代表値⇒資料の特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

① 平均値…1 つ 1 つの資料の値の合計をその総数でわった値

② 中央値（メジアン）…調べる資料の値を大きさ順に並べたときの中央の値
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均＝中央値

③ 最頻値（モード）…資料中で，最も多く出てくる値

なお，各階級の中央の値を，その階級の「階級値」という(代表値には含まれない)。

問１ ヒストグラムより，「20m 以上 22m 未満の階級」の度数が最も多く，その階級値が最頻値だから，
$(20+22)\div 2=21$(m)

問２ 20m 未満の人数は $3+2+2=7$(人) $7\div 50=14\div 100=0.14\cdots 14\%$ ※筆算に頼らず計算を工夫！

問３ 全体の順位・順番を知るときには，平均値ではなく中央値が有効な代表値である。

数-20-公-茨城-KS-06

6 【空間図形・投影図】

★**ポイント》**空間図形の基本

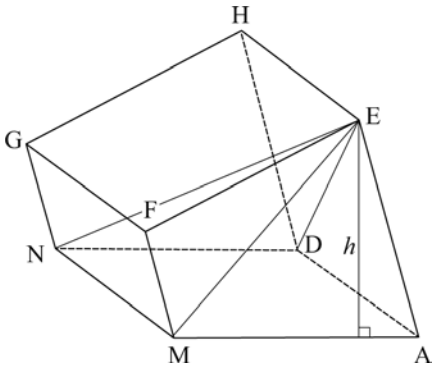
よく出るのは，「ねじれの位置」・「投影図」・「展開図」！

① ねじれの位置…交わらない・平行でない関係

② 投影図…立体を正面からと真上からの 2 方向から見た形をまとめてかいたもの

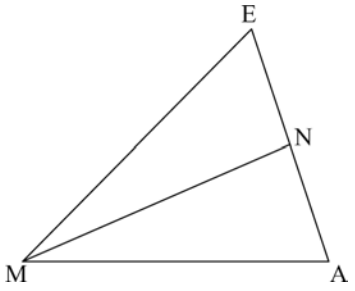
③ 展開図…立体を開いて平面にしたもの

問１ 立面図…真正面(あるいは真横)から見える図形
平面図…真上から見える図形
真上から見たとき，断面となる面 AMND は正方形に見えることから判断する。



問２ $\angle DAM=\angle AMN=\angle MND=\angle NDA=90^\circ$ だから，四角形 AMND は長方形である。
△ABM についての三平方の定理より，$AM^2=BM^2+AB^2$
$=1^2+2^2=5$ $AM>0$ より，$AM=\sqrt{5}$cm
よって，長方形 $AMND=AM\times AD=2\sqrt{5}$(cm^2)

問３ 四角すいなので，底面は四角形である。
右の図のように，四角形 MADN を底面とみると，
面 MADN⊥△EMA より，この四角すいの高さは，
MA を底辺とみた△EMA の高さに等しい。
元の立方体において，△ABM≡△EFM だから，
問２より $EM=AM=\sqrt{5}$cm EA の中点を N とすると，
△EMA は二等辺三角形だから，EA⊥MN よって，
四角形 FMNE は長方形だから，$MN=FE=2$cm となり，
$\triangle EMA=EA\times MN\div 2=2$(cm^2) MA を底辺とみて，
△EMA の高さ，つまり四角すい EAMND の高さを $h$cm
とおくと，$\triangle EMA=MA\times h\div 2=2$ $h=\dfrac{4}{\sqrt{5}}$(cm) よって，
問２の結果とから，四角すい EAMND の体積
$=\dfrac{1}{3}\times$長方形 $MADN\times h=\dfrac{1}{3}\times 2\sqrt{5}\times\dfrac{4}{\sqrt{5}}=\dfrac{8}{3}$(cm^3)



※分母の有理化による計算ミスは起こりやすい。
無理に有理化せず進めると，本問のように有理化が不要な場合もある。「有理化は最後」を心がけよう。