【数学】

2021 年度　公立高校入学試験　出題範囲変更に伴う補強問題

入試の出題範囲の変更に伴い，従来は入試頻出であった分野や領域から出題がされなくなり，今年に限り違う傾向の問題や，別の分野や領域が入試の目玉となる可能性があります。それらに対応するための「補強問題」をご用意いたしました。
入試の範囲に合わせて，総仕上げとしてご利用ください。

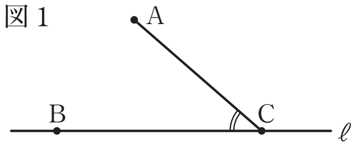
INDEX

1 合同

学習日　/

1 等しい角の作図について考える。　〈長野〉

図1



□(1)　図1のように，点B，Cは直線ℓ上にある。

∠ACB＝∠A′CBとなる点A′を，直線ℓについて点Aの反対側に，次の①，②で作図した。

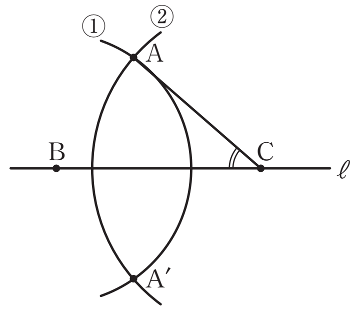
〔作図〕

①　点Bを中心として，半径BAの円をかく。

②　点Cを中心として，半径CAの円をかき，2円の交点の1つをA′とする。

〔説明〕

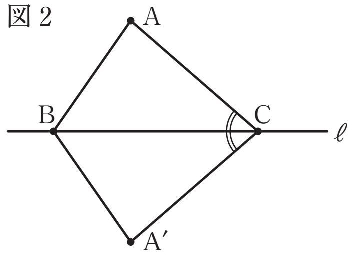
この作図において，点Bから点A，A′までの距離は等しく，点Cから点A，A′までの距離も等しい。また，BCは共通な辺だから，△ABC≡△A′BCとなる。



作図した点A′について，説明から，△ABC≡△A′BCなので，図2のように∠ACB＝∠A′CBがいえる。

説明で，根拠として使っている三角形の合同条件を書きなさい。

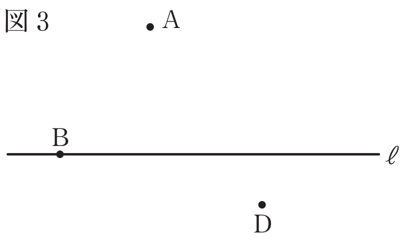
図2



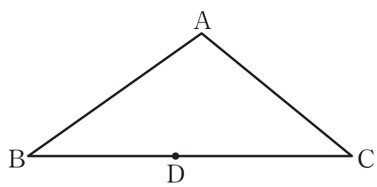
□(2)　図3のように，点Dは，直線ℓについて点Aの反対側にある。

直線ℓ上にあり，∠AEB＝∠DEBとなる点Eを，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，点Eを表す文字Eも書き，作図に用いた線は消さないこと。

図3



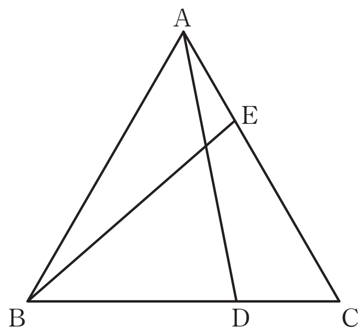
2 右の図のように，△ABCの辺BC上に点Dがある。
このとき，次の問いに答えなさい。　〈北海道〉



□(1)　∠ADC＝80°，DA＝DBのとき，∠BADの大きさを求めなさい。

□(2)　∠ABDの二等分線と線分AD，辺ACとの交点をそれぞれE，Fとする。∠BAE＝∠BCFのとき，AE＝AFを証明しなさい。

3 **右の図の正三角形ABCで，BC，CA上にそれぞれ点D，Eをとる。BD＝CEのとき，次の問いに答えなさい。** 〈青森〉



□(1) △ABDと△BCEが合同になることを次のように証明した。

$\boxed{\text{あ}}$，$\boxed{\text{い}}$ にあてはまる式やことばを入れなさい。

［証明］

△ABDと△BCEで

仮定より，BD＝CE ……①

また，△ABCは正三角形だから

$\boxed{\quad\text{あ}\quad}$ ……②

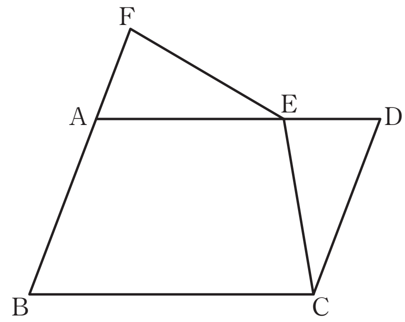
∠ABD＝∠BCE ……③

①，②，③から，$\boxed{\quad\text{い}\quad}$ がそれぞれ等しいので

△ABD≡△BCE

□(2) ADとBEの交点をＦとするとき，∠AFBの大きさを求めなさい。

4 **右の図のように，平行四辺形ABCDがあり，AB＜ADである。辺AD上にAE＝ABとなる点Eをとり，点Cと点Eを結ぶ。辺ABを点Aの方へ延長し，その延長上にAF＝DEとなる点Fをとり，点Eと点Fを結ぶ。このとき，次の問いに答えなさい。** 〈高知(B)〉



□(1) △AEF≡△DCEを証明しなさい。

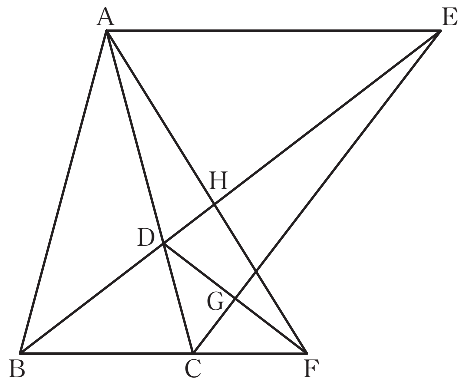
□(2) ∠CBE＝34°，∠AFE＝80°であるとき，∠DCEの大きさを求めなさい。

2 相似

学習日　　/

1 **右の図のように，AB＝ACの二等辺三角形ABCがあり，∠ABCの二等分線と辺ACとの交点をDとする。点Aから辺BCに平行な直線をひき，直線BDとの交点をEとし，辺BCをCの方に延長した直線上にBD＝DFとなる点Fをとる。線分DFと線分CEの交点をG，線分AFと線分BEの交点をHとする。**

このとき，次の問いに答えなさい。　　〈三重(前期)〉



□(1)　△CDG≡△CFGであることを証明しなさい。

□(2)　AB＝8cm，BC＝4cmのとき，次の問いに答えなさい。

□①　線分CFの長さを求めなさい。

□②　線分CGと線分GEの長さの比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

□③　△ADHと△CFGの面積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

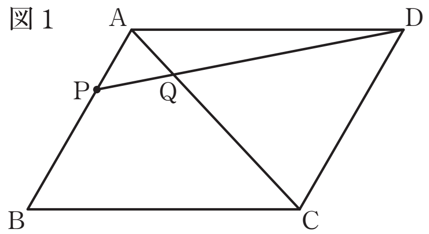
2 **右の図1で，四角形ABCDは，平行四辺形である。**

点Pは，辺AB上にある点で，頂点A，頂点Bのいずれにも一致しない。

頂点Aと頂点Cを結んだ線分と，頂点Dと点Pを結んだ線分との交点をQとする。

次の問いに答えなさい。　　〈東京〉

図1



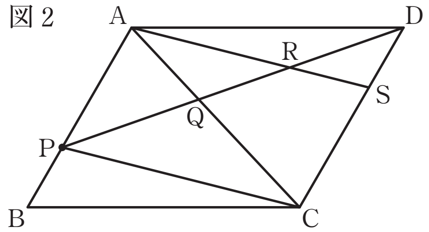
□(1)　図1において，∠ABC＝60°，∠DCA＝75°，∠ADP＝a°とするとき，△CDQの内角である∠CQDの大きさを表す式を，次のア～エのうちから選び，記号で答えなさい。

ア　(45－a)度　　**イ**　(60－a)度　　**ウ**　(a＋30)度　　**エ**　(a＋45)度

□(2)　右の図2は，図1において，頂点Cと点Pを結び，頂点Aを通り線分CPに平行な直線を引き，線分DPとの交点をR，辺CDとの交点をSとした場合を表している。

次の問いに答えなさい。

図2



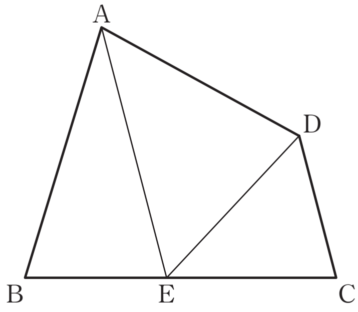
□①　△AQR∽△CQPであることを証明しなさい。

□②　次の $\boxed{}$ の中の「**あ**」「**い**」「**う**」にあてはまる数字をそれぞれ答えなさい。

図2において，AP：PB＝2：1のとき，△AQRの面積は，四角形APCSの面積の $\dfrac{\boxed{あ}}{\boxed{いう}}$ 倍である。

3 **右の図の四角形ABCDで，点Aを通り辺DCに平行な直線と辺BCとの交点をEとする。AE＝16cm，ED＝12cm，DC＝9cmである。**

このとき，次の問いに答えなさい。 **〈岐阜〉**



□(1)　△AED∽△EDCであることを証明しなさい。

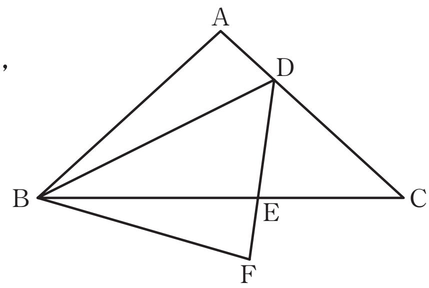
□(2)　AD＝2BEのとき，次の①，②に答えなさい。

□①　ECの長さはBEの長さの何倍であるかを求めなさい。

□②　台形AECDの面積は△ABEの面積の何倍であるかを求めなさい。

4 **右の図のように，AB＝ACである二等辺三角形ABCの辺AC上に点Dがある。辺BC上に∠BDE＝∠CDEとなるように点Eをとる。また，線分DEの延長上に∠DBF＝∠ABCとなるように点Fをとる。**

これについて次の問いに答えなさい。 **〈広島〉**

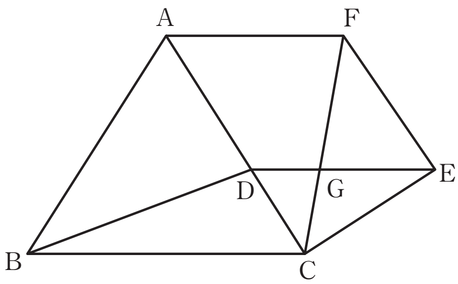


□(1)　△BFEは二等辺三角形であることを証明しなさい。

□(2)　AB＝6cm，△AFCの面積が10cm^2，四角形BFCDの面積が15cm^2のとき，BD＋DCは何cmか求めなさい。

5 **右の図のように，正三角形ABCがある。この正三角形の辺AC上に点Dをとり，線分ADを1辺とするひし形ADEFを，AF∥BCとなるように正三角形ABCの外側につくる。点Bと点D，点Cと点E，点Cと点Fをそれぞれ結び，辺DEと線分CFとの交点をGとする。**

このとき，次の問いに答えなさい。 **〈高知〉**



□(1)　△ABD≡△ACFを証明しなさい。

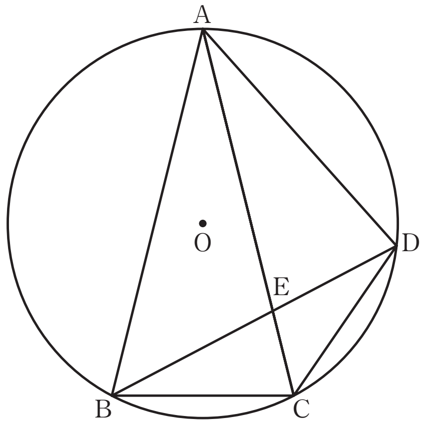
□(2)　AD：DC＝3：2のとき，四角形ACEFの面積は，三角形EFGの面積の何倍か求めなさい。

3 円周角の定理

学習日　　/

1 **右の図のように，円Oの周上に4点A，B，C，Dがあり，AB＝AC，∠BAC＝∠CADである。また，線分ACと線分BDとの交点をEとする。**

このとき，次の問いに答えなさい。　　〈富山〉



□(1)　△ABE≡△ACDを証明しなさい。

□(2)　AB＝AC＝4cm，AD＝3cmとする。
このとき，線分BDの長さを求めなさい。

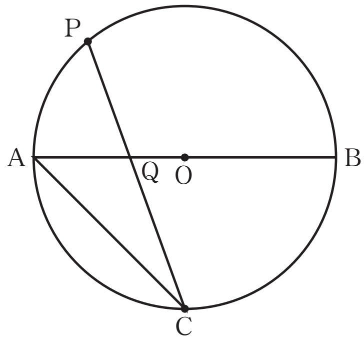
2 **右の図1で，点Oは線分ABを直径とする円の中心である。**

点Cは円Oの周上にある点で，$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BC}$である。

点Pは，点Cを含まない$\overset{\frown}{AB}$上にある点で，点A，点Bのいずれにも一致しない。

点Aと点C，点Cと点Pをそれぞれ結び，線分ABと線分CPとの交点をQとする。次の問いに答えなさい。　　〈東京・一部略〉

図1

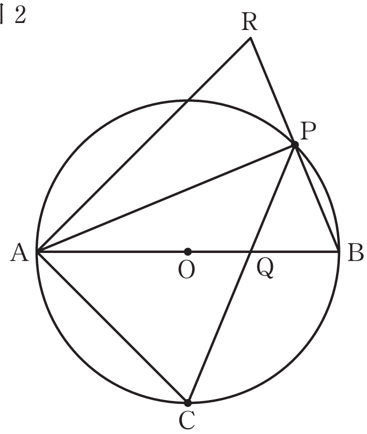


□(1)　図1において，∠ACP＝a°とするとき，∠AQPの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えなさい。

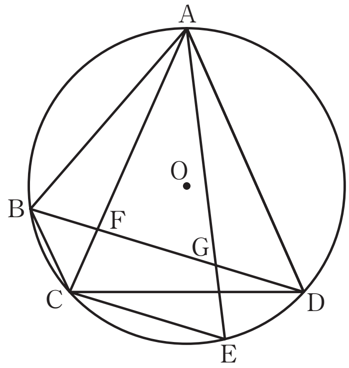
ア　$(60-a)$度　　**イ**　$(90-a)$度　　**ウ**　$(a+30)$度　　**エ**　$(a+45)$度

□(2)　右の図2は，図1において，点Aと点P，点Bと点Pをそれぞれ結び，線分BPをPの方向に延ばした直線上にありBP＝RPとなる点をRとし，点Aと点Rを結んだ場合を表している。
このとき，△ABP≡△ARPであることを証明しなさい。

図2



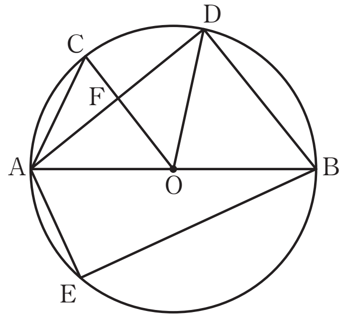
3 **右の図において，4点A，B，C，Dは円Oの円周上の点であり，△ACDはAC＝ADの二等辺三角形である。点Cを通りBDに平行な直線と円Oとの交点をEとし，BDとAC，AEとの交点をそれぞれF，Gとする。このとき，次の問いに答えなさい。** **〈静岡〉**



□(1)　△ABC≡△AGDであることを証明しなさい。

□(2)　$\overset{\frown}{AB}$：$\overset{\frown}{BC}$＝３：１，∠AFB＝100°のとき，∠CAEの大きさを求めなさい。

4 **右の図で，円Oは線分ABを直径とする半径5cmの円であり，点Cは円周上の点でAC＝4cmである。2点D，Eは円周上の点で，$\overset{\frown}{AC}$＝$\overset{\frown}{CD}$＝$\overset{\frown}{AE}$である。また，点Fは線分ADと線分OCの交点である。**
これについて次の問いに答えなさい。 **〈奈良〉**

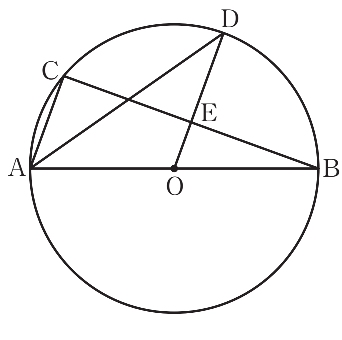


□(1)　△OAF≡△ODFであることを証明しなさい。

□(2)　∠ACF＝a°とするとき，∠ABEの大きさをaを用いて表しなさい。

□(3)　△ABDの面積は△ABEの面積の何倍か求めなさい。

5 **右の図のような，線分ABを直径とする円Oがあり，円周上に2点A，Bと異なる点Cをとる。∠BACの二等分線をひき，円Oとの交点のうち，点Aと異なる点をDとし，点Dと点Oを結ぶ。また，線分BCと線分ODとの交点をEとする。このとき，次の問いに答えなさい。** **〈香川〉**



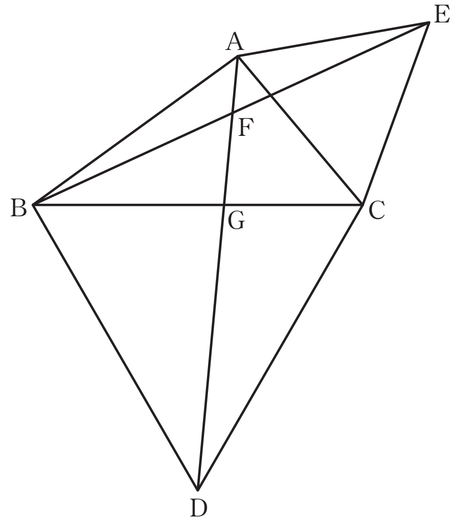
□(1)　△ABC∽△OBEであることを証明しなさい。

□(2)　線分OA上に，OE＝OFとなる点Fをとる。点Fを通り，線分OAに垂直な直線をひき，円Oとの交点のうち，直線ABについて点Cと反対側にある点をGとする。点Aと点G，点Cと点Dをそれぞれ結ぶとき，△AGF≡△DCEであることを証明しなさい。

4 相似，三平方の定理

学習日　／

1 右の図で，△BDCと△ACEはともに正三角形である。また，線分ADとBEとの交点をF，ADと辺BCとの交点をGとする。
次の問いに答えなさい。　〈岐阜〉



□(1)　△ADC≡△EBCであることを証明しなさい。

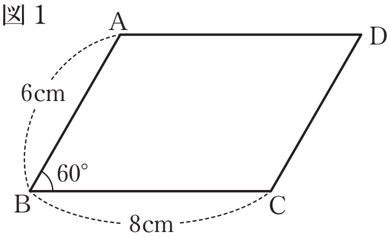
□(2)　AB＝4cm，AC＝4cm，BC＝6cmのとき，

□①　DGの長さを求めなさい。

□②　EFの長さを求めなさい。

2 右の図1～図3のように，AB＝6cm，BC＝8cm，∠ABC＝60°の平行四辺形ABCDがある。このとき，次の問いに答えなさい。　〈長崎(B)〉

図1

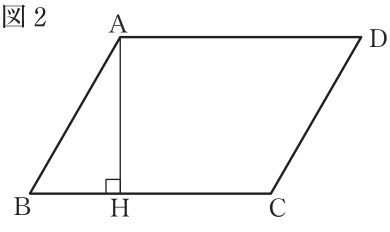


□(1)　図2のように，点Aから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点をHとするとき，線分AHの長さは何cmか。

□(2)　平行四辺形ABCDの面積は何cm^2か。

□(3)　図3のように，辺ADの中点をMとし，線分BM上にDC＝DPとなる点Pをとる。また，線分BMの延長と辺CDの延長との交点をQとする。このとき，次の問いに答えなさい。

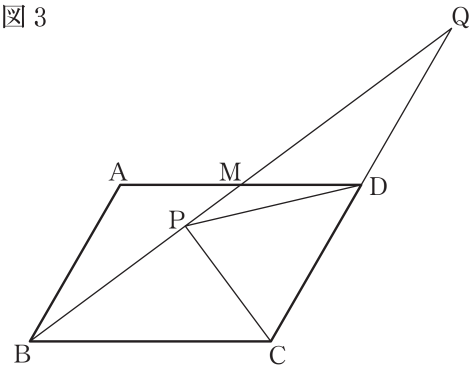
図2



□①　線分QDの長さは何cmか。

□②　∠CPD＝x，∠DPM＝y とする。このとき，∠CPM＝90°である理由をx，yを使って説明しなさい。ただし，説明は，「∠CPD＝x，∠DPM＝y とすると，」に続けて完成させなさい。

図3



□③　線分PCの長さは何cmか。

3 **右の図1のように，1辺が6cmの正方形ABCDの辺BC上に点Eがある。AEとBDの交点をFとする。**
このとき，次の問いに答えなさい。 〈和歌山〉

□(1) 次の①，②に答えなさい。

□① BE：EC＝3：2のとき，AF：FEを求めなさい。

□② ∠BFE＝∠BEFのとき，BFの長さを求めなさい。

□(2) 右の図2のように，Eを通りBDに平行な直線と辺DCとの交点をGとする。また，辺ADの延長上にAD＝DHとなる点Hをとり，HとGを結ぶ。次の①，②に答えなさい。

□① △ABE≡△HDGを証明しなさい。

□② 右の図3のように，HGの延長とAEとの交点をIとする。∠BAE＝30°のとき，四角形IECGの面積を求めなさい。

図1

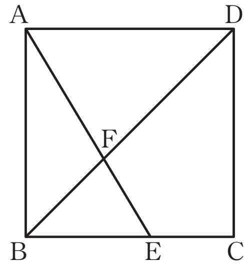


図2

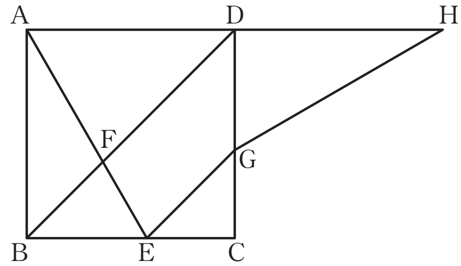
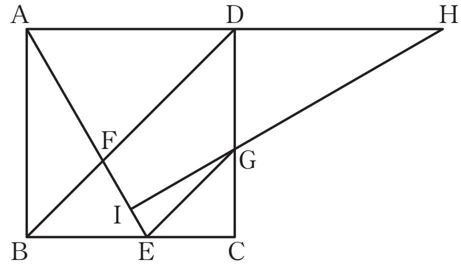


図3



4 **右の図1，図2のように，正方形や正六角形に正三角形を重ねてできる図形について考える。**
このとき，次の問いに答えなさい。 〈滋賀〉

□(1) 図1は，1辺の長さが$\sqrt{2}$の正三角形AEFの頂点E，Fをそれぞれ正方形ABCDの辺BC，CD上にとったものである。
正方形ABCDの1辺の長さをxとするとき，線分BEの長さをxを用いた式で表しなさい。

□(2) 図2は，面積が$40\sqrt{3}$の正六角形ABCDEFの辺AB，CD，EFの中点を，それぞれS，T，Uとしたものである。正三角形BDFと正三角形STUが重なる部分に斜線がひかれている。次の①～③に答えなさい。

□① 線分BFと線分SUの交点をPとすると，点Pは線分BFの中点であることを証明しなさい。

□② 正六角形ABCDEFの1辺の長さを求めなさい。

□③ 斜線部分の面積を求めなさい。

図1

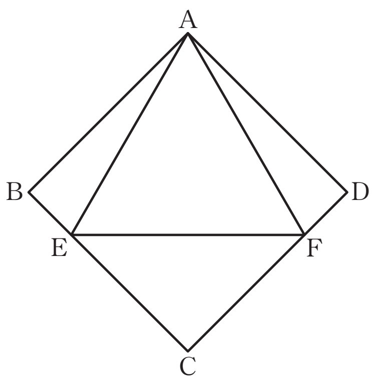
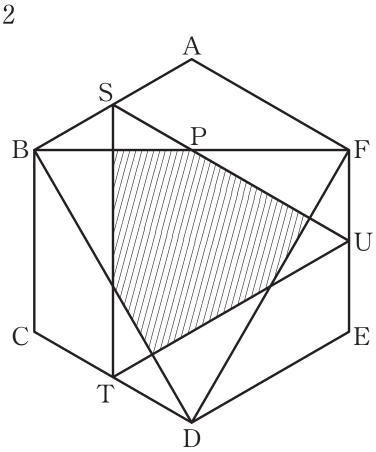


図2



5 資料の活用の応用問題

学習日　／

1 **表1は，まゆさんが通う学校の女子200人のハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。記録はすべて整数値であり，まゆさんの記録は15 mである。表2は，記録をもとに，平均値，中央値，最頻値をまとめたものである。次の問いに答えなさい。**　〈長野〉

表1

階級(m)	度数(人)
以上　未満	
2～ 5	8
5～ 8	27
8～11	18
11～14	21
14～17	30
17～20	62
20～23	25
23～26	7
26～29	2
計	200

表2

平均値(m)	14.6
中央値(m)	16
最頻値(m)	17

□(1)　表1から，まゆさんの記録が含まれる階級の相対度数を求めなさい。

□(2)　まゆさんの記録は，投げた記録の大きい方から100番以内に入っているか。次のア，イから正しいものを1つ選び，それが正しいことの理由を，まゆさんの記録と表2からわかることを比較して説明しなさい。

ア　100番以内に入っている

イ　100番以内に入っていない

2 **下の表は，ある弁当店で販売している弁当A，B，Cについて，ある週の月曜日から土曜日までの販売個数を表したものである。ただし，xは弁当Bの販売個数の平均値を表す。**

表

曜日	弁当A(個)	弁当B(個)	弁当C(個)
月	54	76	31
火	67	95	70
水	29	36	68
木	48	48	93
金	51	56	42
土	87	49	56
平均値	56	x	60

このとき，次の問いに答えなさい。　〈茨城〉

□(1)　上の表で，弁当Aと弁当Bの販売個数の資料の傾向を比べた。次の［　　］の文中の $\boxed{a}$，$\boxed{b}$ に当てはるものを，下のア～ウの中から1つ選んで，その記号を書きなさい。ただし，同じ記号を2回使ってもよい。

> 平均値は $\boxed{a}$。また，月曜日から土曜日までの販売個数の合計に対する木曜日の販売個数の割合は $\boxed{b}$。

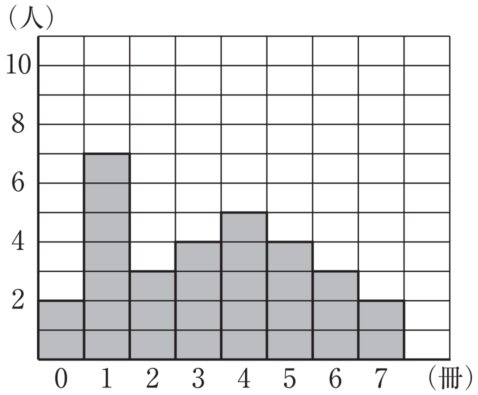
ア　弁当Aの方が大きい　　イ　同じである　　ウ　弁当Bの方が大きい

□(2)　弁当Cにおいて，月曜日から土曜日までの販売個数のうち1つの値だけが誤っていた。その値を訂正すると平均値は60.5個，中央値(メジアン)は63.0個になった。

このとき，どの曜日の販売個数を何個に訂正したか答えなさい。

3 **ある中学校で読書週間中に，それぞれの生徒が読んだ本の冊数を調べた。右の図は，１年１組の結果をヒストグラムに表したものである。ただし，１年１組の生徒で読んだ本が８冊以上の生徒はいない。次の問いに答えなさい。**

〈岐阜〉



□(1)　１年１組の生徒の総数は何人であるかを求めなさい。

□(2)　１年１組のそれぞれの生徒が読んだ本の冊数の中央値を求めなさい。

□(3)　この中学校の生徒の総数は200人である。この中学校の生徒で読んだ本が３冊以上の生徒の相対度数と１年１組の生徒の読んだ本が３冊以上の生徒の相対度数は，同じ値であった。この中学校の生徒で読んだ本が３冊以上の生徒は何人であるかを求めなさい。

4 **Pさんのクラスの生徒35人全員が，ストップウォッチを利用し，次の手順で時間を１回ずつ測定し，その結果を記録した。**

手順

①　ストップウォッチのスタートボタンを押してから，ストップウォッチの表示画面を見ずに30秒経過したと思ったところでストップボタンを押す。
②　ストップウォッチに表示された時間の小数第１位までを記録する。

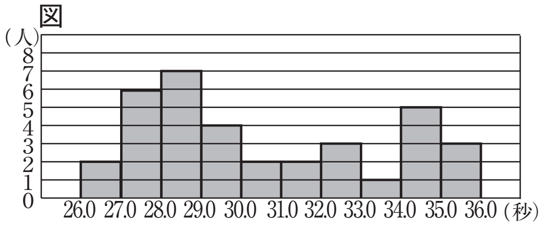
表は，生徒35人全員の記録について，最大値，最小値，中央値，平均値をまとめたものである。また，図は，生徒35人全員の記録をヒストグラムで表したものであり，例えば，35.0秒以上36.0秒未満の人数は３人であることがわかる。このとき，あとの問いに答えなさい。

〈山口〉

表

最大値	35.9秒
最小値	26.4秒
中央値	29.5秒
平均値	30.7秒

図



□(1)　**表**をもとに，生徒35人の記録の範囲を求めなさい。

□(2)　**表**，**図**から読み取れることとして正しいものを，次の**ア**～**オ**から２つ選び，記号で答えなさい。

ア　最小値をふくむ階級の人数は２人である。　　**イ**　図の階級の幅は２秒である。

ウ　33.0秒以上36.0秒未満の人数は８人である。　**エ**　28.0秒以上29.0秒未満の階級の相対度数は0.2である。

オ　生徒35人の記録の合計は1256.5秒である。

□(3)　Pさんの記録は29.2秒であった。**表**から，「記録が29.2秒以上の生徒の人数は，生徒35人の半数以上である」と判断できる。そのように判断できる理由を答えなさい。