令　和　3　年　度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

数　　学

注　　意

1　「開始」の合図があるまで開いてはいけません。

2　「開始」の合図で，1ページから7ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。

3　**解答用紙の左上の欄に受検番号**を書きなさい。

4　解答用紙の $\boxed{\quad}$ の得点欄には，何も書いてはいけません。

5　答えは，全て**解答用紙の指定された解答欄**に書きなさい。

6　問題は6題で，7ページまであります。

7　「終了」の合図で，すぐ鉛筆を置きなさい。

8　解答用紙は，机の上に置いて，退室しなさい。

注意　全ての問いについて，答えに $\sqrt{}$ が含まれる場合は，$\sqrt{}$ を用いたままで答えなさい。

1　次の問いに答えなさい。

(1)　$-7-(-2)$　を計算しなさい。

(2)　$-6x^2y \div 2xy$　を計算しなさい。

(3)　$4\sqrt{5}-\sqrt{20}$　を計算しなさい。

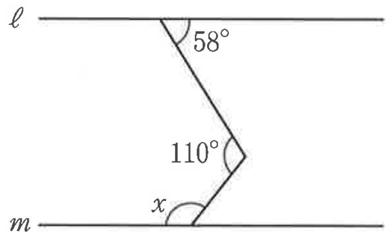
(4)　x^2-4y^2　を因数分解しなさい。

(5)　2次方程式　$x^2-3x-5=0$　を解きなさい。

(6)　半径 2 cm の球の表面積は何 cm^2 か，求めなさい。ただし，円周率は π とする。

(7)　図で，$\ell \parallel m$ のとき，$\angle x$ の大きさは何度か，求めなさい。

図

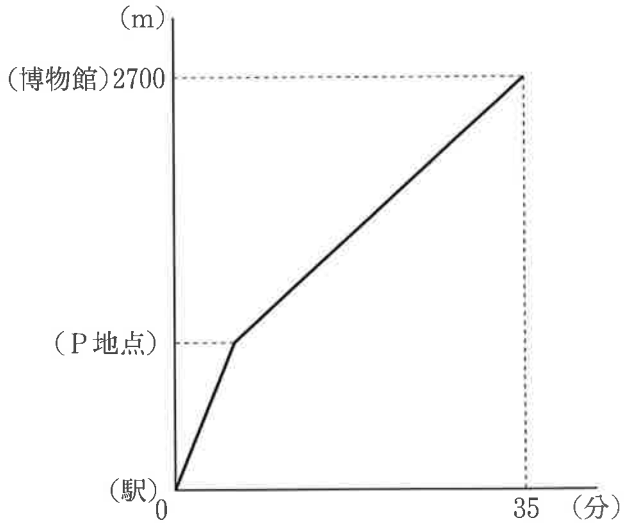


(8)　表は，ある中学校の生徒25人がそれぞれの家庭から出るごみの量について調べ，その結果を度数分布表にまとめたものである。中央値（メジアン）が含まれる階級の相対度数を求めなさい。ただし，小数第2位までの小数で表すこと。

表

1人1日あたりの家庭ごみ排出量(g)	度数(人)
以上 100 ～ 200 未満	1
200 ～ 300	2
300 ～ 400	7
400 ～ 500	3
500 ～ 600	1
600 ～ 700	5
700 ～ 800	4
800 ～ 900	2
計	25

2 Aさんと B さんが同時に駅を出発し，同じ道を通って，2700 m 離れた博物館に向かった。A さんは自転車に乗り，はじめは分速 160 m で走っていたが，途中の P 地点で自転車が故障し，P 地点から自転車を押して，分速 60 m で歩き，駅を出発してから 35 分後に博物館に到着した。B さんは駅から走り，A さんより 5 分早く博物館に到着した。図は，A さんが駅を出発してからの時間と駅からの距離の関係を表したものである。ただし，A さんが自転車で走る速さ，A さんが歩く速さ，B さんが走る速さは，それぞれ一定とする。



次の問いに答えなさい。

(1) B さんが走る速さは分速何 m か，求めなさい。

(2) A さんが自転車で走った時間と歩いた時間を，連立方程式を使って，次のように求めた。$\boxed{\quad ア \quad}$ にあてはまる数式を書き，$\boxed{\ イ\ }$，$\boxed{\ ウ\ }$ にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

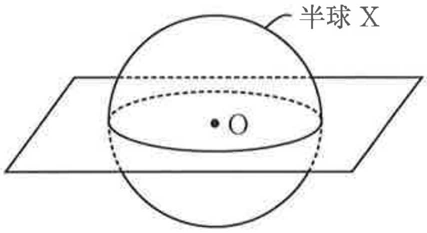
> A さんが自転車で走った時間を a 分，歩いた時間を b 分とすると，
> $$\begin{cases} a + b = 35 \\ \boxed{\quad ア \quad} = 2700 \end{cases}$$
> これを解くと，$a = \boxed{\ イ\ }$，$b = \boxed{\ ウ\ }$
> この解は問題にあっている。
> A さんが自転車で走った時間は $\boxed{\ イ\ }$ 分，歩いた時間は $\boxed{\ ウ\ }$ 分である。

(3) B さんが A さんに追いつくのは，駅から何 m の地点か，求めなさい。

3　図1のように，ある球をその中心Oを通る平面で切ると半球が2つでき，その一方を半球Xとする。このとき，切り口は中心がOの円となる。この円Oの周上に，図2のように，3点A，B，Cを∠BAC＝120°となるようにとり，∠BACの二等分線と線分BC，円周との交点をそれぞれD，Eとすると，AE＝8cm，BE＝7cmとなった。

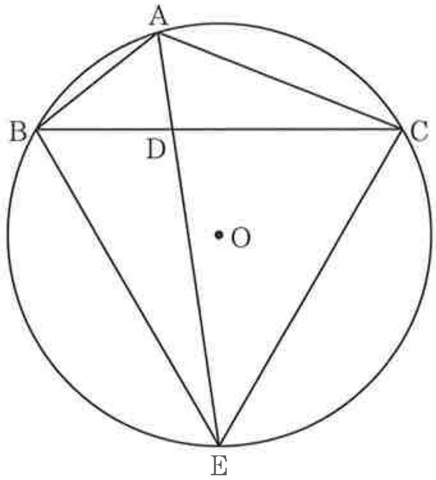
次の問いに答えなさい。

図1



(1)　△ABE∽△BDEを次のように証明した。
$\boxed{\text{i}}$ と $\boxed{\text{ii}}$ にあてはまるものを，あとの**ア**～**カ**からそれぞれ1つ選んでその符号を書き，この証明を完成させなさい。

図2

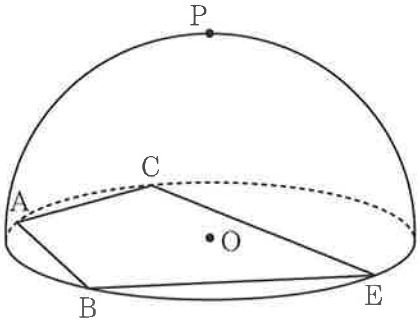


＜証明＞
△ABEと△BDEにおいて，
共通な角だから，
∠AEB＝∠BED　……①
直線AEは∠BACの二等分線だから，
∠BAE＝∠$\boxed{\text{i}}$　……②
弧CEに対する円周角は等しいから，
∠DBE＝∠$\boxed{\text{i}}$　……③
②，③より，∠BAE＝∠DBE　……④
①，④より，$\boxed{\text{ii}}$ から，
△ABE∽△BDE

ア　ABC	**イ**　CDE	**ウ**　CAE
エ　3組の辺の比がすべて等しい		**オ**　2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい
カ　2組の角がそれぞれ等しい		

(2)　線分DEの長さは何cmか，求めなさい。
(3)　△BCEの面積は何cm^2か，求めなさい。
(4)　図3のように，半球Xの球面上に，点Pを直線POが平面ABECに垂直となるようにとる。このとき，頂点がP，底面が四角形ABECである四角すいの体積は何cm^3か，求めなさい。

図3



4 図のように，関数 $y=\dfrac{8}{x}$ のグラフ上に2点A，Bがあり，点Aの x 座標は4，線分ABの中点は原点Oである。また，点Aを通る関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点Cがあり，直線CAの傾きは負の数である。

次の問いに答えなさい。

(1) 点Bの座標を求めなさい。

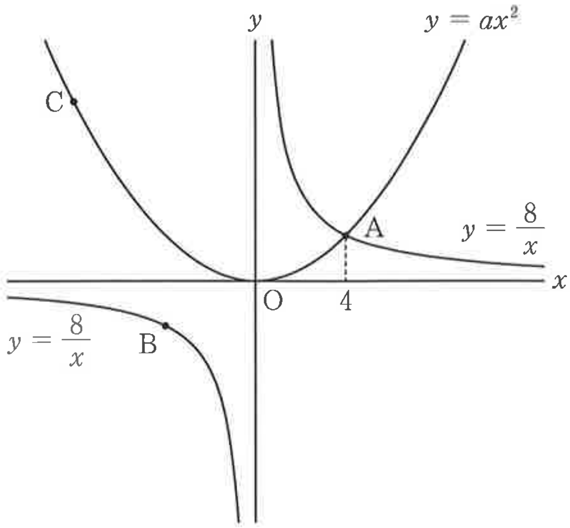
(2) a の値を求めなさい。

(3) 点Bを通り，直線CAに平行な直線と，y 軸との交点をDとすると，△OACと△OBDの面積比は3：1である。

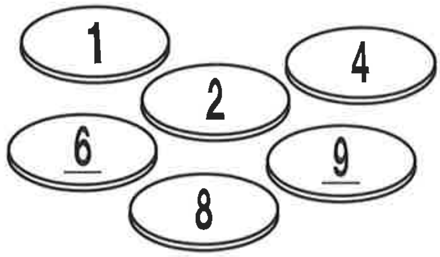
① 次の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ウ}}$ にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

> 点Cの x 座標は，$\boxed{\text{ア}}$ である。また，関数 $y=ax^2$ について，x の変域が $\boxed{\text{ア}} \leqq x \leqq 4$ のときの y の変域は $\boxed{\text{イ}} \leqq y \leqq \boxed{\text{ウ}}$ である。

② x 軸上に点Eをとり，△ACEをつくる。△ACEの3辺の長さの和が最小となるとき，点Eの x 座標を求めなさい。



5　6枚のメダルがあり，片方の面にだけ1，2，4，6，8，9の数がそれぞれ1つずつ書かれている。ただし，6と9を区別するため，6は<u>6</u>，9は<u>9</u>と書かれている。数が書かれた面を表，書かれていない面を裏とし，メダルを投げたときは必ずどちらかの面が上になり，どちらの面が上になることも同様に確からしいものとする。



この6枚のメダルを同時に1回投げるとき，次の問いに答えなさい。

(1)　2枚が表で4枚が裏になる出方は何通りあるか，求めなさい。

(2)　6枚のメダルの表裏の出方は，全部で何通りあるか，求めなさい。

(3)　表が出たメダルに書かれた数をすべてかけ合わせ，その値を a とする。ただし，表が1枚も出なかったときは，$a=0$ とし，表が1枚出たときは，そのメダルに書かれた数を a とする。

①　表が出たメダルが1枚または2枚で，$\sqrt{a}$ が整数になる表裏の出方は何通りあるか，求めなさい。

②　$\sqrt{a}$ が整数になる確率を求めなさい。

6　つばささんとあおいさんは，写真のような折り紙を折ったときにできた星形の模様を見て，図１の図形に興味をもった。

次の $\boxed{}$ は，２人が図１の図形について調べ，話し合いをしている場面である。

写真

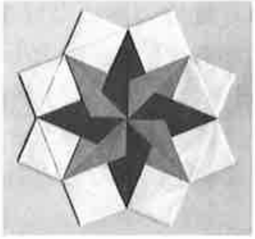
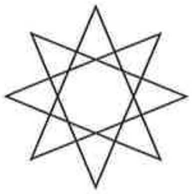


図１



つばさ：図１の図形は星形正八角形というみたいだね。調べていたら，星形正 n 角形のかき方を見つけたよ。

＜星形正 n 角形（$n \geqq 5$）のかき方＞

円周を n 等分する点をとり，１つの点から出発して，すべての点を通ってもとの点に戻るように，同じ長さの線分で点と点を順に結ぶ。このかき方でかいた図形が正 n 角形になる場合があるが，正 n 角形は星形正 n 角形ではない。

あおい：最初に，星形正五角形をかいてみよう。図２のように，円周を５等分する点をとり，１つの点から出発して隣り合う点を順に結ぶと，正五角形になるから，星形正五角形ではないね。また，図３のように，１つの点から点を２つ目ごとに結んでみよう。すべての点を通ってもとの点に戻るから，この図形は星形正五角形だね。

図２

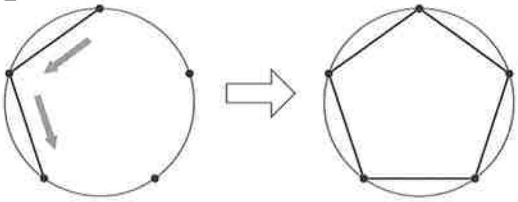
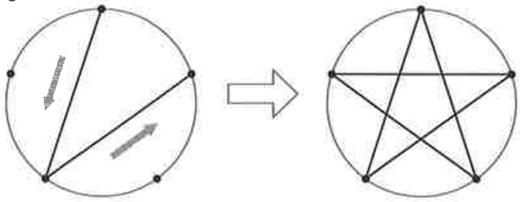


図３



つばさ：１つの点から点を３つ目ごとに結んでも，星形正五角形がかけるね。４つ目ごとに結ぶと，正五角形になるから，星形正五角形ではないね。

あおい：次は，星形正六角形をかいてみよう。円周を６等分する点を，１つの点から２つ目ごとに結ぶと，もとの点に戻ったときに図４のようになって，すべての点を通っていないからかけないね。３つ目ごとに結ぶと図５のようになって，４つ目ごとに結ぶと図４のようになるから，星形正六角形はかけないね。

図４

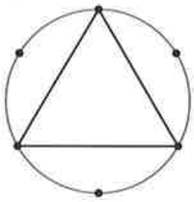
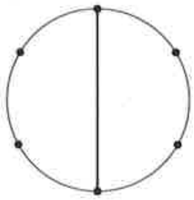


図５



つばさ：星形正七角形は円周を７等分する点を，１つの点から２つ目ごとに結んでも，３つ目ごとに結んでもかけるね。この２つは形が異なる図形だね。

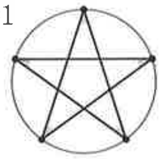
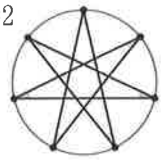
あおい：点を４つ目ごとに結ぶと，３つ目ごとに結んだときと同じ形の図形がかけるね。５つ目ごとに結ぶと　……

つばさ：点を２つ目ごとに結んだときと同じ形の図形がかけるはずだよ。

あおい：そうだね。同じ形の図形は１種類として数えると，円周を７等分する点をとった場合，星形正七角形は２種類かけるね。

２人はその他にも星形正 n 角形をかき，その一部を表にまとめた。

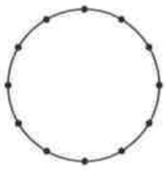
表　星形正 n 角形

点の結び方	円周を 5 等分	円周を 6 等分	円周を 7 等分	円周を 8 等分	円周を 9 等分
2 つ目ごと	*1 	×		×	
3 つ目ごと	*1 と同じ	×	*2 		×
4 つ目ごと	×	×	*2 と同じ	×	

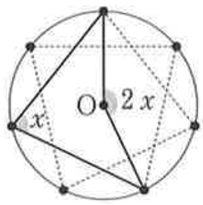
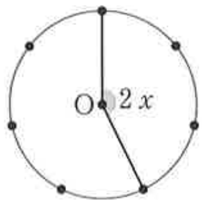
※　円周を n 等分する点を結んで星形正 n 角形がかけないとき，×としている。

次の問いに答えなさい。

(1)　次の**ア**～**ウ**のうち，円周を n 等分する点をとり，その点を 2 つ目ごとに結んで星形正 n 角形をかくことができる場合はどれか，1 つ選んでその符号を書きなさい。

ア　円周を 10 等分する点をとる	**イ**　円周を 11 等分する点をとる	**ウ**　円周を 12 等分する点をとる
		

(2)　円周を 7 等分する点を，2 つ目ごとに結んでできる星形正七角形の先端部分の 7 個の角の和の求め方を，つばささんは次のように説明した。$\boxed{①}$ と $\boxed{②}$ にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

> 図 6 のように，先端部分の 1 個の角の大きさを x 度として，先端部分の 7 個の角の和 $7x$ 度を求めます。円周角の大きさが x 度の弧に対する中心角の大きさは $2x$ 度で，おうぎ形の弧の長さは中心角の大きさに比例するので，図 7 から，
>
> $\boxed{①} : 7 = 2x : 360$
>
> 比例式の性質を用いて $7x$ を求めると，
>
> $7 \times 2x = \boxed{①} \times 360$
>
> $7x = \boxed{②}$
>
> したがって，先端部分の 7 個の角の和は $\boxed{②}$ 度です。
>
> **図 6**
>
> 
>
>
> **図 7**
>
> 
>
>
> 図 6，図 7 の点 O は円の中心

(3)　円周を n 等分する点を，2 つ目ごとに結んでできる星形正 n 角形の先端部分の n 個の角の和は何度か，n を用いて表しなさい。ただし，n は 5 以上の整数で，星形正 n 角形がかけない n は除くものとする。

(4)　円周を 24 等分する点をとった場合，星形正二十四角形は何種類かくことができるか，求めなさい。また，それらの先端部分の 1 個の角について，その大きさが最も小さいものは何度か，求めなさい。ただし，同じ形の図形は 1 種類として数えることとする。