平　成　31　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 □ 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)　$(-5)+(-2)$　を計算しなさい。

(2)　$(-6xy^2)\div(-3xy)$　を計算しなさい。

(3)　$5\sqrt{3}-\sqrt{27}$　を計算しなさい。

(4)　2次方程式　$x^2-3x-4=0$　を解きなさい。

(5)　反比例　$y=\dfrac{a}{x}$　のグラフが，点（2，-3）を通るとき，a の値を求めなさい。

(6)　図1で，$\ell /\!/ m$ のとき，$\angle x$ の大きさは何度か，求めなさい。

(7)　図2のような円すいの体積は何 cm^3 か，求めなさい。ただし，円周率は π とする。

図1

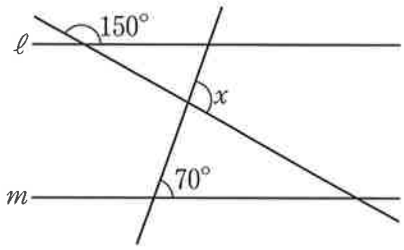
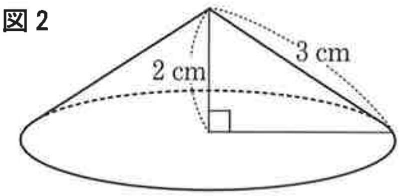


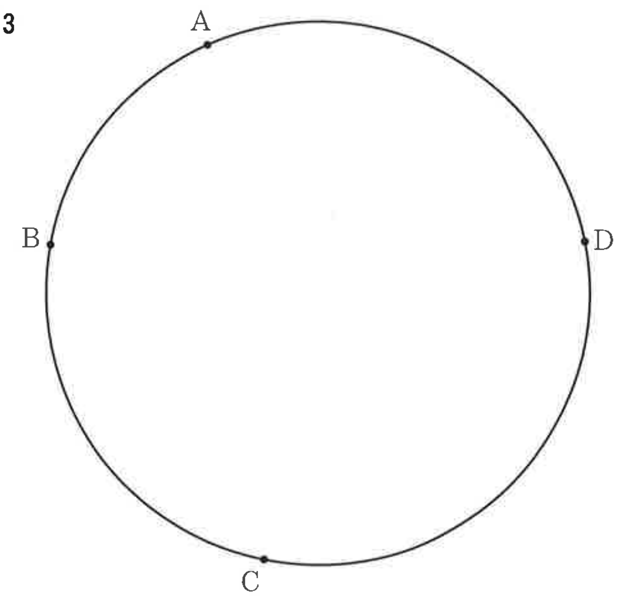
図2



(8)　図3のように，円周上に4点A，B，C，Dがある。円の中心を作図によって求めるとき，どの点が円の中心となるか，次の**ア**～**エ**から1つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　弦ACの中点
イ　弦ACと弦BDの交点
ウ　弦BCの垂直二等分線と弦CDの垂直二等分線の交点
エ　∠ABCの二等分線と∠BCDの二等分線の交点

図3



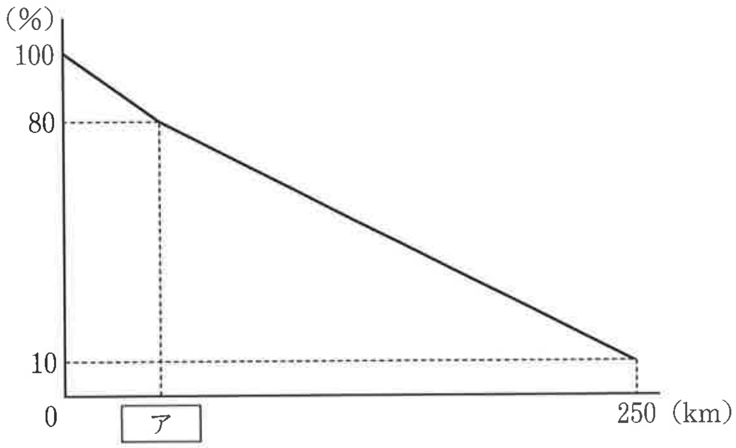
2 自動運転で走る自動車Xがあり，次の２つの走行モード（運転方式）を選択できる。

＜走行モード＞
Aモード　　時速 60 km
Bモード　　時速 40 km

また，次の条件で考える。

＜条件＞
- ２つの走行モードのみを使用し，各走行モードでは常に一定の速度で走行する。
- 走行した距離に対して消費する燃料の割合は，各走行モードで一定とする。
- 出発時は燃料が 100 % あり，出発後は燃料の補給を行わない。

自動車Xは，Aモードのみで最大 200 km 走行できる。図は，最初にAモード，次にBモードで合計 250 km 走行したときの距離と燃料の残量の割合の関係を表したグラフである。



次の問いに答えなさい。

(1) 図の ア にあてはまる数を求めなさい。

(2) Bモードのみで最大何 km 走行できるか，求めなさい。

(3) 最初にAモードで 160 km，次にBモードで燃料がなくなるまで走行したとき，出発してから燃料がなくなるまでの時間は何時間何分か，求めなさい。

(4) 250 km を最短時間で走行するとき，Aモードで走行する距離は何 km か，求めなさい。

3 図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に2点A，Bがあり，その x 座標はそれぞれ -4，2である。また，直線ABと y 軸の交点をCとする。

次の問いに答えなさい。ただし，座標軸の単位の長さは1cmとする。

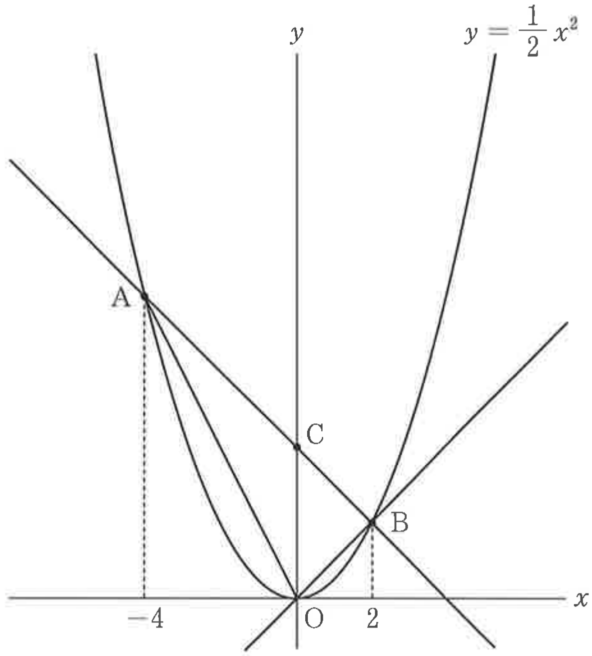
(1) 直線OBの傾きを求めなさい。

(2) △OACの面積は何 cm^2 か，求めなさい。

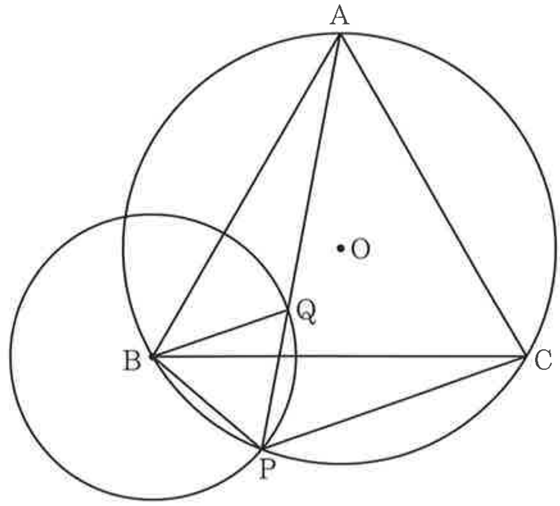
(3) △OACと△BCDの面積が等しくなるように，y 軸上の正の部分に点Dをとる。

① 点Dの y 座標を求めなさい。

② 点Bを通り，四角形OADBの面積を2等分する直線と，直線ADの交点の座標を求めなさい。



4 図のように，△ABC は 1 辺の長さが 6 cm の正三角形で，頂点 A，B，C は円 O の周上にあり，点 A を含まない弧 BC 上に点 P がある。さらに，点 B を中心として点 P を通る円と直線 AP の交点のうち，P と異なる点を Q とする。



次の問いに答えなさい。ただし，円周率は π とする。

(1) ∠AOB の大きさは何度か，求めなさい。ただし，180 度より小さい角度で答えること。

(2) 円 O の半径は何 cm か，求めなさい。

(3) △ABQ ≡ △CBP 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。

<証明>
△ABQ と △CBP において，
△ABC は正三角形なので，AB ＝ CB ……①
2 点 P，Q は，点 B を中心とする同じ円周上にあるので，
BQ＝BP ……②
また，弧 AB に対する円周角は等しいので，
∠APB ＝ ∠ACB ＝ 60° ……③
②，③より，∠BPQ ＝ ∠BQP ＝ 60° なので，
∠ $\boxed{\text{(i)}}$ ＝ 60° となり，∠CBP ＝ 60° − ∠ $\boxed{\text{(ii)}}$ ……④
また，∠ABC ＝ 60° より，∠ABQ ＝ 60° − ∠ $\boxed{\text{(ii)}}$ ……⑤
④，⑤より，∠ABQ ＝ ∠CBP ……⑥
①，②，⑥より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，
△ABQ ≡ △CBP

ア BAC	**イ** APC	**ウ** PBQ
エ CBQ	**オ** OAP	**カ** OBQ

(4) 点 P は点 A を含まない弧 BC 上を動くものとする。△ABQ の面積が最大となるとき，2 つの円の重なった部分の面積は何 cm^2 か，求めなさい。

5 $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$, $\boxed{7}$, $\boxed{9}$ の5枚のカードがある。次の問いに答えなさい。

(1) この5枚のカードをよくきって，1枚ずつ3回続けて取り出し，取り出した順に左から右に並べて3けたの整数をつくる。

① できる3けたの整数は全部で何通りあるか，求めなさい。

② 十の位が2となる確率を求めなさい。

③ できる3けたの整数すべての平均値を求めなさい。

(2) 5枚のカードのうち，1枚のカードを裏返して置く。そのカードを除いた4枚のカードをよくきって，1枚ずつ3回続けて取り出し，取り出した順に左から右に並べて3けたの整数をつくる。できる3けたの整数すべての平均値を求めると，(1)③で求めた平均値より111小さいことが分かった。裏返して置いたカードに書かれている数を求めなさい。

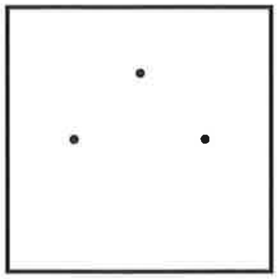
6　先生とゆうきさんは，次のルールにしたがって，正多角形をできるだけ多くの三角形に分割した。

＜ルール＞
- 最初に，正多角形の内部にいくつかの点をとる。
- 正多角形の頂点や内部の点を線分で結ぶ。
- 線分どうしは交わらない。
- 2点を結ぶ線分上に，他の点はない。

このとき，［①］～［⑥］にあてはまる数や式を求めなさい。また，［⑦］にあてはまるものを，A～Eから1つ選んで書きなさい。

先　　生：最初に，正方形の内部に3個の点をとって，できるだけ多くの三角形に分割したとき，ひいた線分の本数とできた三角形の個数について調べてみましょう。
例えば，図1のように3個の点をとります。

図1



先　　生：図2，3を見てください。分割方法は他にもありますが，もとの正方形はともに10本の線分で，8個の三角形に分割されています。

図2

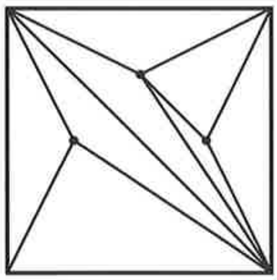
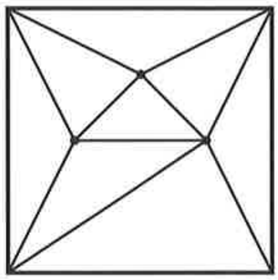
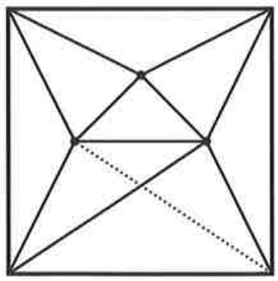


図3



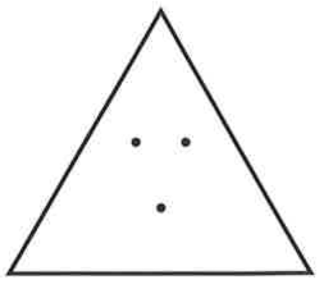
先　　生：なお，図3において，11本目の線分（例えば図4の点線）をひこうとしても，他の線分と交わってしまうため，ルール上11本目の線分をひくことはできません。

図4



先　　生：次に，図5のように正三角形の内部に3個の点をとったとき，ひいた線分の本数と分割してできた三角形の個数について調べてみましょう。
ゆうきさん：［①］本の線分で，［②］個の三角形に分割できます。

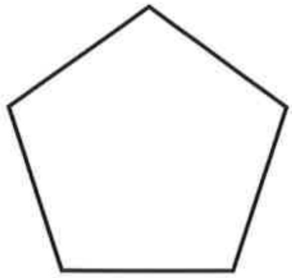
図5



先　　生：次に，図6の正五角形の内部にゆうきさんが4個の点をとって，ひいた線分の本数と分割してできた三角形の個数について調べてみましょう。

ゆうきさん：$\boxed{\quad ③ \quad}$ 本の線分で，$\boxed{\quad ④ \quad}$ 個の三角形に分割できます。
確認のため，分割方法を変えて何度かやってみましたが，どの場合も同じ結果になりました。何か法則がありそうですね。

図 6



先　　生：まずは，分割してできた三角形の個数について，図3を使って考えてみましょう。
三角形の内角の和に着目すると，どのようなことがいえますか。

ゆうきさん：分割してできた8個の三角形の内角の和を合計すると，もとの正方形の内角の和と，内部にとった3個の点の周りの360°ずつを合計したものに等しくなります。

先　　生：そうですね。

先　　生：ここで，正 n 角形の内部に m 個の点をとり，分割してできた三角形の個数を x として，x を m と n を用いて表してみましょう。

ゆうきさん：さっき気づいた関係を利用すると，$x=$ $\boxed{\quad ⑤ \quad}$ となるので，$\boxed{\quad ⑤ \quad}$ 個の三角形に分割できることがわかりました。

先　　生：次に，内部にひいた線分の本数を y として，y を m と n を用いて表してみましょう。

ゆうきさん：辺を共有していない x 個の三角形の辺の数を合計すると $3x$ です。これを利用すると，$y=$ $\boxed{\quad ⑥ \quad}$ となるので，$\boxed{\quad ⑥ \quad}$ 本の線分がひけるということですね。

先　　生：そのとおりです。m と n が決まれば，ひける線分の本数が求められるということです。

ゆうきさん：では，正二十角形の内部に19個の点をとって，A，B，C，D，Eの5人が，この順番で繰り返し線分を1本ずつひいていき，最後の線分をひいた人が勝つというゲームをすれば，必ず $\boxed{\quad ⑦ \quad}$ が勝つことになりますね。