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

1　次の問いに答えなさい。

(1)　$(-3)\times(-4)$　を計算しなさい。

(2)　$-8x^2y^2\div 2xy^2$　を計算しなさい。

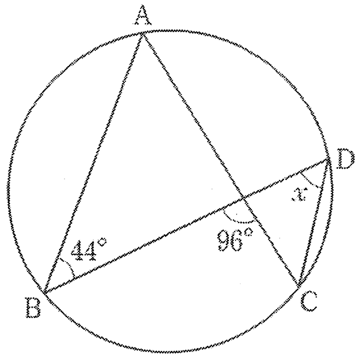
(3)　$4\sqrt{2}-\sqrt{18}$　を計算しなさい。

(4)　$4x^2-4x+1$　を因数分解しなさい。

(5)　反比例 $y=\dfrac{4}{x}$ のグラフ上の点で，x 座標と y 座標がともに整数となる点は何個あるか，求めなさい。

(6)　半径 2 cm の球の体積は何 cm^3 か，求めなさい。ただし，円周率は π とする。

(7)　図のように，円の周上に 4 点A，B，C，Dがある。$\angle x$ の大きさは何度か，求めなさい。



(8)　袋の中に，白玉と黒玉が合わせて 400 個入っている。この袋の中をよくかき混ぜ，20 個の玉を取り出したところ，白玉が 6 個であった。この結果から，袋の中の白玉は，およそ何個と推定されるか，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から 1 つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　およそ 100 個　　**イ**　およそ 120 個　　**ウ**　およそ 140 個　　**エ**　およそ 160 個

2　次の［規則］にしたがい，1番目の数と2番目の数を定めて，3番目から8番目までの数を順に求める。あとの問いに答えなさい。

［規則］
・1番目の数と2番目の数を，自然数から自由に定める。
・3番目以降の数は，その2つ前の数と1つ前の数の和とする。

例えば，1番目の数が1，2番目の数が2のとき，数を順に求めると，表のようになる。

1番目	2番目	3番目	4番目	5番目	6番目	7番目	8番目
1	2	3	5	8	13	21	34

(1)　1番目の数が2，2番目の数が1のとき，6番目の数を求めなさい。

(2)　大小2つのさいころを同時に1回投げ，大きいさいころの出た目の数を1番目の数，小さいさいころの出た目の数を2番目の数とする。
　ただし，さいころの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。

①　大きいさいころの出た目の数をa，小さいさいころの出た目の数をbとして，6番目の数をa，bを用いて表しなさい。

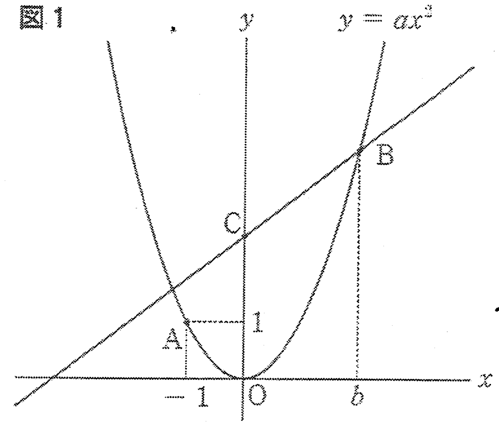
②　3番目の数が11になる確率を求めなさい。

③　1番目から3番目までの3つの数の和が10の倍数になる確率を求めなさい。

④　8番目の数から7番目の数をひいた値が5の倍数にならない確率を求めなさい。

3　図1のように，関数$y = ax^2$のグラフ上に2点A，Bがあり，点Aの座標は（-1，1），点Bのx座標はbである。関数$y = ax^2$について，xの変域が$-1 \leqq x \leqq b$のとき，yの変域が$0 \leqq y \leqq 4$である。また，点Bを通り，傾きが$\frac{3}{4}$の直線と，y軸との交点を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1 cmとする。

図1



(1)　aの値を求めなさい。

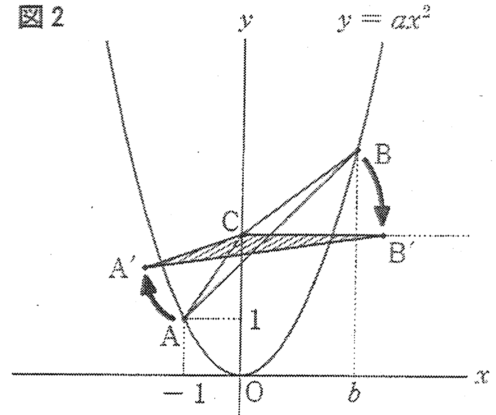
(2)　bの値を求めなさい。

(3)　直線ABの式を求めなさい。

(4)　△ABCの面積は何cm^2か，求めなさい。

(5)　図2のように，点Cを回転の中心として，時計まわりに△ABCを，辺BCがx軸と平行になるように回転移動させる。このとき，点A，点Bが移動した点をそれぞれA′，B′とする。点A′のy座標を求めなさい。ただし，点B′のx座標は正の数とする。

図2



4 100 個の玉と 1 つの空の箱があり，次のようにして，A さん，B さん，C さん，D さんの 4 人に玉を分ける。

> [作業 1]
> ・玉を A さんに 18 個，B さんに 14 個渡す。C さんに渡す玉の個数は，B さんに渡す玉の個数より少なく，C さんに渡す個数の 3 倍の個数の玉を D さんに渡す。
> [作業 2]
> ・空の箱に，[作業 1] で残った玉を入れる。
> [作業 3]
> ・箱から玉を 4 個取り出し，4 人に 1 個ずつ渡す。

まず，[作業 1]，[作業 2] を行い，その後，[作業 3] を何回か繰り返して行っていくと，箱の中の玉がちょうど 0 個になり，100 個の玉を 4 人に分けることができた。ただし，[作業 3] を始めてから玉を箱に戻すことはない。次の問いに答えなさい。

(1) 玉の個数について，次のように考えた。$\boxed{\text{i}}$，$\boxed{\text{ii}}$ にあてはまる式，$\boxed{\text{iv}}$ にあてはまる自然数をそれぞれ求めなさい。また，あとの**ア**～**エ**のうち，$\boxed{\text{iii}}$ にあてはまることばとして適切なものを 1 つ選んで，その符号を書きなさい。

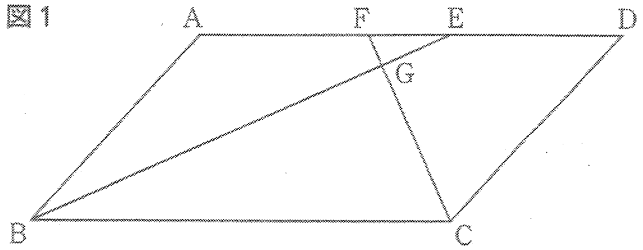
> [作業 1] で C さんに玉を x 個渡したとすると，[作業 1] で 4 人に渡した玉の合計は x を用いて，$\boxed{\text{i}}$ 個と表すことができる。
> また，[作業 3] を y 回行ったときに，箱の中の玉がちょうど 0 個になったとすると，[作業 2] で箱に入れた玉は y を用いて，$\boxed{\text{ii}}$ 個と表すことができる。
> 玉は全部で 100 個なので，$\boxed{\text{i}} + \boxed{\text{ii}} = 100$
> 等式の性質を使ってこの等式を変形すると，
> 箱の中の玉がちょうど 0 個になったとき，$\boxed{\text{iii}}$ は $\boxed{\text{iv}}$ 個だとわかる。

ア A さんと D さんが持っている玉の合計
イ B さんと C さんが持っている玉の合計
ウ A さんが持っている玉
エ C さんが持っている玉

(2) 箱の中の玉がちょうど 0 個になったとき，B さんと D さんが持っている玉の合計は 54 個であった。この場合，箱の中の玉がちょうど 0 個になったとき，D さんが持っている玉は何個か，求めなさい。

5 図 1 のように，∠ABC が鋭角，AB = 3 cm，辺 BC を底辺としたときの高さが $\sqrt{5}$ cm の平行四辺形 ABCD があり，∠ABE = ∠CBE，∠BCF = ∠DCF となるように，辺 AD 上に 2 点 E，F をとると，線分 BE と線分 CF は点 G で交わり，EF = 1 cm となった。
次の問いに答えなさい。

図 1



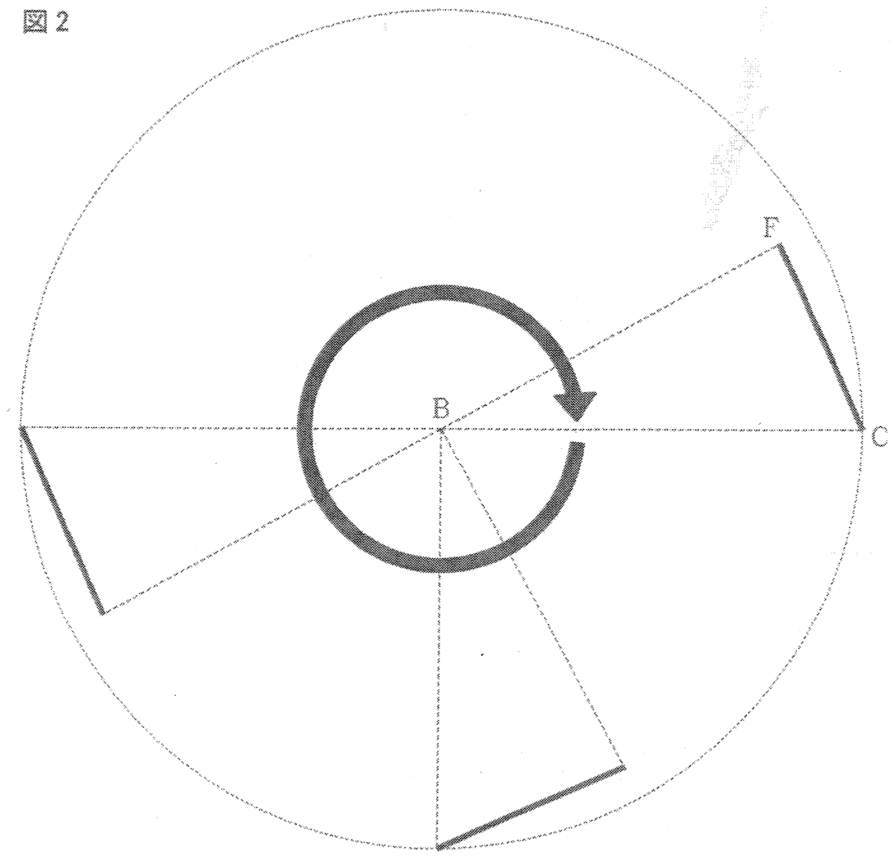
(1) △BCG ∽ △EFG を次のように証明した。$\boxed{\text{i}}$，$\boxed{\text{ii}}$ にあてはまるものを，あとの**ア**～**カ**からそれぞれ 1 つ選んで，その符号を書き，この証明を完成させなさい。

> ＜証明＞
> △BCG と △EFG において，
> $\boxed{\text{i}}$ は等しいから，∠BGC = ∠EGF ……①
> 平行線の錯角は等しいので，AD // BC から，∠CBG = ∠$\boxed{\text{ii}}$ ……②
> ①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△BCG ∽ △EFG

ア 中心角	**イ** 同位角	**ウ** 対頂角
エ EFG	**オ** FEG	**カ** GED

(2) 線分 AF の長さは何 cm か，求めなさい。
(3) 線分 FG の長さは何 cm か，求めなさい。
(4) 図 2 のように，点 B を回転の中心として，時計まわりに △BCF を回転させ，線分 CF が通過した部分を塗りつぶしていく。1 回転したとき，塗りつぶされた部分の面積は何 cm^2 か，求めなさい。ただし，円周率は π とする。

図 2



6　花粉の飛散数の測定方法の１つに［ダーラム法］という方法がある。あとの問いに答えなさい。

［ダーラム法］

花粉の飛散数の測定方法の１つであり，次の(Ⅰ)～(Ⅴ)の手順で求める。

(Ⅰ)　花粉が付着しやすいようにワセリンを塗ったスライドガラスを屋外に１日置いて，花粉を採取する。

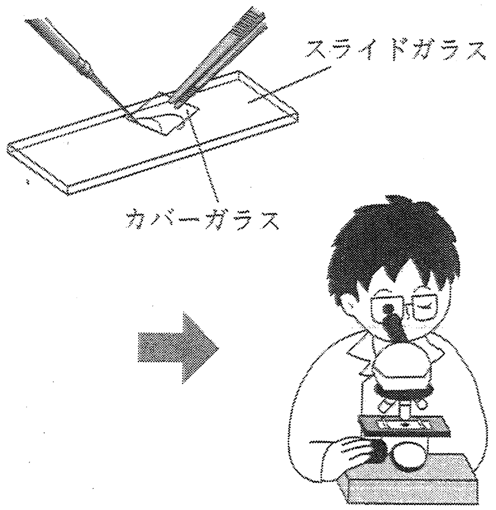
(Ⅱ)　回収したスライドガラス上の花粉を染色する。

(Ⅲ)　スライドガラスに，面積が 3.24 cm^2 のカバーガラスをかけ，プレパラートをつくる。

(Ⅳ)　プレパラートを顕微鏡で観察し，カバーガラスの下にある花粉の数を数える。

(Ⅴ)　(Ⅳ)の値から，1 cm^2 あたりの花粉の数を小数第１位まで求め，これを花粉の飛散数とし，単位は，個 / cm^2 とする。ただし，小数第１位までで割り切れない場合は，小数第２位を四捨五入する。

求めた花粉の飛散数をもとに，ランクに分ける。



ランク表

ランク	花粉の飛散数（個 / cm^2）
少ない	10.0 未満
やや多い	10.0 以上 30.0 未満
多い	30.0 以上 50.0 未満
非常に多い	50.0 以上 100.0 未満
極めて多い	100.0 以上

例えば，3.24 cm^2 のカバーガラスの下に，162 個の花粉があった場合，花粉の飛散数は 50.0 個 / cm^2，ランクは「非常に多い」である。

(1)　ある日，3.24 cm^2 のカバーガラスの下には 81 個の花粉があった。この日のランクとして適切なものを，次の**ア**～**オ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　少ない　　**イ**　やや多い　　**ウ**　多い　　**エ**　非常に多い　　**オ**　極めて多い

(2)　表１は，ある年の４月１日から３日の花粉の飛散数についてのデータである。この年の４月は飛散数が 50.0 個 / cm^2 以上の日が多かったため，表１は基準を 50.0 個 / cm^2 として作成され，４月１日から３日について，その日の飛散数から，基準とした 50.0 個 / cm^2 をひいた値を示している。

表１

４月	１日	２日	３日
基準との差（個 / cm^2）	$-a^2$	a	$a+2.5$

次の**ア**，**イ**は表１の a の値と，それぞれの日の飛散数やランクについてのことがらである。正しくないものを次の**ア**，**イ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。また，正しくないことを示す反例となる整数 a の値を１つあげなさい。

ア　表１の a が -4 以上 4 以下の整数ならば，４月１日のランクは「多い」である。

イ　表１の a が -4 以上 4 以下の整数ならば，４月２日の飛散数は４月３日の飛散数より少ない。

(3)　はるかさんは，ある年の３月について，日々の花粉の飛散数を Web ページで調べた。そのデータをもとに，各週の月曜日から金曜日の５日間の飛散数の平均値を求め，週ごとの飛散数の変化のようすを見ることにした。基準を 30.0 個 / cm^2 として表２，３を作成し，これらの表から平均値を求めた。表２は第２週の５日について，表３は第３週の５日について，その日の飛散数から，基準とした 30.0 個 / cm^2 をひいた値を示している。

表２

第２週	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
基準との差（個 / cm^2）	-1.0	3.0	-1.0	-5.0	4.0

表３

第３週	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
基準との差（個 / cm^2）	$-2x^2+6$	$-4x+5$	11.0	$x+13$	7.0

①　表２の５日間の飛散数の平均値は何個 / cm^2 か，求めなさい。

②　表２と表３を合わせた 10 日の飛散数の平均値はちょうど 34.0 個 / cm^2 であった。また，表３の５日のランクはすべて「多い」であり，表３の５日の中で，飛散数が同じである日の組み合わせはなかった。表３の x の値を求めなさい。

また，はるかさんは平均値を求めた過程を振り返り，平均値を効率的に求める方法について，次のように考察した。［　i　］，［　ii　］にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

【平均値の求め方】

・第３週の５日のランクはすべて「多い」であったから，基準を 40.0 個 / cm^2 として，平均値を求めることもできる。基準を 40.0 個 / cm^2 として，表３と同様にして第３週について新たな表を作成すると，「基準との差」の５つの数の中で最大の値は［　i　］で，「基準との差」の５つの数の和は［　ii　］である。

・［　ii　］の絶対値と，表３の「基準との差」の５つの数の和の絶対値を比較すると，［　ii　］の絶対値の方が小さいので，第３週の平均値を求めるときは，基準を 40.0 個 / cm^2 として求める方が効率的だと考える。