1 (1) ヒント 各因数の x の次数に着目すればよい。

解答 (3次式) × (1次式) × (1次式) であるから，xの5次式。
したがって，次数は5 答
同様に各因数の定数項だけに着目すれば，
定数項は $2\times3\times(-1)=-6$ 答

(2) ヒント そのまま展開するより，それぞれの因数から $\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$ を括りだした方が見通しが良くなる。

解答 $(与式)=\frac{1}{2}(a-2b)\cdot\frac{1}{3}(a^2+2ab+4b^2)$
$=\frac{1}{6}(a-2b)(a^2+2ab+4b^2)=\frac{1}{6}(a^3-8b^3)=\frac{1}{6}a^3-\frac{4}{3}b^3$ 答

(3) ヒント 文字を複数含んでいるときは，1つの文字に着目して降べきの順に整理してから，因数分解する。

解答 $(与式)=x^2-x-(y^2+5y+6)=x^2-x-(y+2)(y+3)$
$=(x+y+2)\{x-(y+3)\}=(x+y+2)(x-y-3)$ 答

(4) ヒント 循環小数のままでは，計算しづらいので，いったん分数に直してから計算する。

解答 $0.\dot{3}\times4=\frac{1}{3}\times4=\frac{4}{3}=1.\dot{3}$ 答

(5) ヒント 公式 $\sqrt{A^2}=|A|$ を利用する。

解答 $(与式)=\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{b^2}=|a-b|+|b|$
ここで，$b<0<a$ より，$a-b>0$，$b<0$ であるから
$(与式)=(a-b)+(-b)=a-2b$ 答

(6) ヒント 近似値を代入するのは，計算の最後にする。とりあえず有理化する。

解答 $(与式)=\frac{\sqrt{3}(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}+\frac{\sqrt{2}(\sqrt{2}+\sqrt{3})}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})}$
$=\sqrt{3}(\sqrt{2}+1)-\sqrt{2}(\sqrt{2}+\sqrt{3})$
$=\sqrt{6}+\sqrt{3}-2-\sqrt{6}=\sqrt{3}-2=1.732-2=-0.268$ 答

(7) ヒント「不等式の解」とは，その不等式を満たす数全体の集合である。2が解であるということは，$x=2$を代入した不等式が成り立つ。

解答 条件より，$2a>a+3$ よって，$a>3$ 答

(8) ヒント
①分数や小数を係数とする方程式は，分母の最小公倍数を両辺に掛けたり，両辺を10倍してから解くと良い。
②公式 $|x|<k \Leftrightarrow -k<x<k$，
$|x|>k \Leftrightarrow x<-k,\ k<x$ を利用する。

解答
①第1式は両辺を6倍して $4x\leqq6x+5$ よって，$-\frac{5}{2}\leqq x$ ……①
第2式は両辺を10倍して $2x+5>3(1+x)$ よって，$x<2$……②
①，②の共通範囲を求めて，$-\frac{5}{2}\leqq x<2$ 答

②第1式より，$x<-3,\ 3<x$ ……①
第2式より，$-2\leqq x-2\leqq2$ よって，$0\leqq x\leqq4$ ……②
①，②の共通範囲を求めて，$3<x\leqq4$ 答

(9) ヒント $x+y$ と xy を求め 対称式 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$ を利用する。

解答 有理化すると $x=\sqrt{3}+\sqrt{2}$，$y=\sqrt{3}-\sqrt{2}$ となるから，
$x+y=(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{3}$
$xy=(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})=3-2=1$
したがって，$x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=(2\sqrt{3})^2-2\cdot1=10$ 答

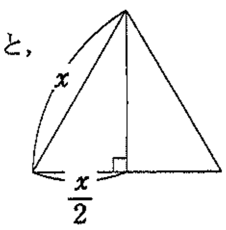
(10) ヒント 因数分解が難しいので，2次方程式の解の公式を利用する。

解答 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\cdot4}}{1}=3\pm\sqrt{5}$ 答

(11) ヒント 方程式の解の一つが分かっているので，それを x に代入する。

解答 $x=3$ を解にもつから，$9-3m+m^2-13=0$
よって，$(m+1)(m-4)=0$
m は正の定数であるから，$m=4$ 答
このとき $x^2-4x+3=0$ $\therefore x=1,3$ よって，他の解は $x=1$ 答

(12) ヒント 三平方の定理を利用する。



解答 求める正三角形の1辺の長さを x とすると，
三平方の定理により，
$(高さ)=\sqrt{x^2-\left(\frac{x}{2}\right)^2}=\frac{\sqrt{3}}{2}x$
よって，面積は $\frac{1}{2}\cdot x\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}x=\frac{\sqrt{3}}{4}x^2$

条件より，$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=4\sqrt{3}$ $x>0$であるから， $x=4$
よって，1辺の長さは 4 cm 答

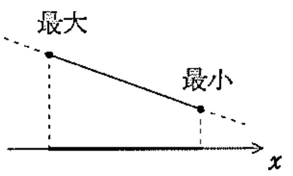
(13) ヒント 2次方程式の重解条件 $D=0$ を利用する。
また，「2次」方程式とあるから，(x^2の係数) $\neq0$ にも注意。
記述問題なので，式の根拠を示しながら解答を進めるようにする。
式を並べるだけにならないように気をつける。

解答 2次方程式であるから，$m\neq0$ ……①
判別式をDとすると
$\frac{D}{4}=(-2m)^2-m(2m+4)=2m^2-4m$
重解をもつための条件は，$D=0$
よって，$2m^2-4m=0$ ①より，$m=2$ 答

2 (1) ヒント 関数の記号 $f(k)$ は「$x=k$のときの関数値」を表している。
なので，$f(2+a)$ は x に $2+a$ を代入して計算する。

解答 (与式)$=\dfrac{(2+a)^2-2^2}{a}=\dfrac{4a+a^2}{a}=\dfrac{a(4+a)}{a}=4+a$ 答

(2) ヒント この関数は，x の1次関数であり，
(xの係数)<0 であるから，
減少関数になる。減少関数は，
その定義域の左端で最大値，
右端で最小値をとる。



解答 $x=-1$のとき，最大値 $y=4$ をとるから，
$-a+3=4$　　よって，$a=-1$ 答　これは，$a<0$を満たす。
このとき，関数は $y=-x+3$
$x=b$のとき，最小値 $y=0$ をとるから，
$-b+3=0$　　よって，$b=3$ 答

(3) ヒント 平方完成するには，
①まず，x^2の項とxの項を，x^2の係数で括る。
②公式$x^2+ax=\left(x+\dfrac{a}{2}\right)^2-\left(\dfrac{a}{2}\right)^2$を利用する。
③中括弧を外し，式を整理する。

解答 (与式)$=-\dfrac{1}{3}(x^2-6x)+1$

$=-\dfrac{1}{3}\{(x-3)^2-9\}+1$

$=-\dfrac{1}{3}(x-3)^2+3+1=-\dfrac{1}{3}(x-3)^2+4$ 答

(4) ヒント センター試験では，文字定数をもつ2次関数の平方完成の技術は，不可欠である。軸や頂点についての条件は，平方完成してみる。

解答

$y=\left(x-\dfrac{a}{2}\right)^2-\dfrac{a^2}{4}+2$　……①　となるから，軸は直線 $x=\dfrac{a}{2}$

よって，$\dfrac{a}{2}=3$　　$\therefore$　$a=6$ 答

①より，$y=(x-3)^2-7$　したがって 頂点の座標は $(3,\ -7)$ 答

(5) ヒント
x 軸方向に p だけ平行移動させるときは，x を $x-p$ で置き換える。
y 軸に関する対称移動をさせるときは，x を $-x$ で置き換える。

解答
放物線 $y=x^2-kx$ …①を x 軸方向に4だけ平行移動した放物線の方程式は $y=(x-4)^2-k(x-4)$
すなわち，$y=x^2-(k+8)x+4k+16$
さらに，y 軸に関して対称移動した放物線の方程式は
$y=(-x)^2-(k+8)(-x)+4k+16$
すなわち，$y=x^2+(k+8)x+4k+16$　…②
これが，元の放物線と一致するから，①，②を比較して，
$-k=k+8$　かつ　$4k+16=0$　　　よって，$k=-4$ 答

3 (1) ヒント ②Bの要素の形に着目すると方針を立てやすい。

解答

①　$a=3$，$b=2$のとき，$A=\{1,2,3\}$，$B=\{2,3,4\}$となるから，
$A\cap\overline{B}=\{1\}$ 答

②　Bは連続する3数を表しているから，$A=B$のとき，
$A=\{0,1,2\}$または$A=\{1,2,3\}$
よって，$A=B=\{0,1,2\}$のとき，$a=0$，$b=0$
　　　　$A=B=\{1,2,3\}$のとき，$a=3$，$b=1$ 答

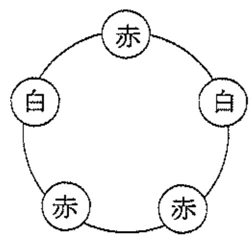
(2) ヒント 範囲の端点に注意する。数直線を書いて考察するとよい。

解答 $3<2a\leqq4$ より，$\dfrac{3}{2}<a\leqq2$ 答

(3) ヒント ①は順列，②は円順列。固定法で考える。
③は重複順列。引き算に持ち込む。

①　${}_5P_3=5\cdot4\cdot3=60$ (通り) 答

②　白旗が隣り合わないようにすると
必ず図のような配置にできる。



白旗2本の配置は2! 通りあり，
そのそれぞれに対し，
赤旗3本の配置は3! 通りあるから，
$2!\times3!=12$ (通り) 答

③　1人だけがもらうのは3通り
2人だけがもらうのは $(2^5-2)\times3=90$ (通り)
よって，求める場合の数は
3人に分配する場合(もらわない人がいる場合を含む)の数から
上記の場合の数を引いたものになる。
$3^5-(3+90)=150$ (通り) 答