$\boxed{1}$　次の問いに答えよ。

(1)　$x=\tan\theta$ とおいて置換積分法を用いることにより，定積分 $\displaystyle\int_0^1 \frac{dx}{x^2+1}$ を求めよ。

(2)　等式 $\displaystyle\frac{x^2+5x+1}{(2-x)(x^2+1)}=\frac{a}{2-x}+\frac{bx+c}{x^2+1}$ が成り立つような定数 a, b, c の値を求めよ。

(3)　定積分 $\displaystyle\int_0^1 \frac{x^2+5x+1}{(2-x)(x^2+1)}dx$ を求めよ。

$\boxed{2}$　各項が正の実数である数列 $\{a_n\}$ が

$$a_1=1\,,\ a_2=1\,,$$

$$a_{n+2}=\frac{(a_{n+1})^2}{a_n}+(2n+1)\,a_{n+1}\qquad (n=1, 2, 3, \cdots)$$

を満たしているとする。このとき，次の問いに答えよ。

(1)　$b_n=\dfrac{a_{n+1}}{a_n}$ $(n=1, 2, 3, \cdots)$ とおくとき，b_n を n を用いて表せ。

(2)　a_n を n を用いて表せ。

$\boxed{3}$ $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{2-x^2}}+x$ とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1) 関数 $y=f(x)$ $(-\sqrt{2}<x<\sqrt{2})$ の増減，極値を求めて，そのグラフをかけ。なお，グラフの凹凸，変曲点については調べる必要はない。

(2) 曲線 $y=f(x)$ $(-\sqrt{2}<x<\sqrt{2})$ と x 軸，y 軸で囲まれた図形の面積 S を求めよ。

$\boxed{4}$ 2 つの袋 A, B があり，袋 A には赤玉 1 個と青玉 1 個と白玉 1 個，袋 B には赤玉 1 個と青玉 1 個が入っている。袋 A から玉を 1 個取り出し，色を調べてからもとに戻す試行を 3 回繰り返し，次に袋 B から玉を 1 個取り出し，色を調べてからもとに戻す試行を 2 回繰り返す。このとき，次の問いに答えよ。

(1) 取り出した 5 個の玉の色が 3 種類である確率を求めよ。

(2) 取り出した 5 個の玉の色が 3 種類であったとき，袋 B から取り出した 2 個の玉の色が 1 種類である条件付き確率を求めよ。

$\boxed{5}$　$f(x)=x^2-3x$ とする。曲線 C : $y=f(x)$ 上の点 A$(1,\ -2)$ における接線を l とする。また，直線 l と直線 $y=x$ の交点を B とし，点 $(0,0)$ を O とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1)　点 B の座標を求めよ。

(2)　$0 \leqq t \leqq 1$ とする。曲線 C 上の点 P$(t,\ f(t))$ を通る傾き -1 の直線と直線 $y=x$ の交点を Q とおく。点 O と点 Q の距離を s とおくとき，s を t の式で表せ。

(3)　曲線 C，線分 AB，線分 BO で囲まれた図形を直線 $y=x$ のまわりに 1 回転してできる立体の体積 V を求めよ。