1. ３次方程式 $x^3-2(a+1)x^2+(5a^2+1)x+b=0$ …(＊)がある。ただし，a は負の定数とする。

(1) ３次方程式(＊)が $x=2$ を解にもつとき，$b=-\boxed{\text{アイ}}\,a^2+\boxed{\text{ウ}}\,a-\boxed{\text{エ}}$ であり，

$$x^3-2(a+1)x^2+(5a^2+1)x+b$$
$$=(x-2)\left(x^2-\boxed{\text{オ}}\,ax+\boxed{\text{カ}}\,a^2-\boxed{\text{キ}}\,a+\boxed{\text{ク}}\right)$$

となる。

(2) ３次方程式(＊)の３つの解を２，z，w とするとき，複素数平面上において３点２，z，w を結んでできる三角形が直角二等辺三角形となる a，b の値は $a=\boxed{\text{ケコ}}$，$b=\boxed{\text{サシス}}$ であり，このときの z，w は $\boxed{\text{セソ}}\pm\boxed{\text{タ}}\,i$ である。

2. 座標平面上に，直線 ℓ：$2x+y-5=0$ と円 C：$x^2+y^2-4x+2y-4=0$ がある。

(1) 直線 ℓ が円 C から切り取られる線分の長さは $\dfrac{\boxed{\text{チ}}\sqrt{\boxed{\text{ツテト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$ であり，その線分の中点の座標は $\left(\dfrac{\boxed{\text{ニヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{ノハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}}\right)$ である。

(2) 直線 ℓ と円 C の２つの交点を通り，y 軸に接する円のうち，半径が小さい方の中心の x 座標は $x=\boxed{\text{フヘ}}-\boxed{\text{ホ}}\sqrt{\boxed{\text{マミ}}}$ である。

3. 数列 $\{a_n\}$ を $a_1=0$，$(n+2)a_{n+1}=na_n+\dfrac{4n}{n+1}$ $(n=1,2,3,\cdots)$ で定める。

(1) $(n+1)na_n=b_n$ とおくことで，数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めると，

$$a_n=\frac{\boxed{\text{ム}}\,(n-\boxed{\text{メ}})}{n+\boxed{\text{モ}}}$$ である。

(2) r を実数とするとき，$\displaystyle\lim_{n\to\infty}(2r)^{n+1}$ が正の実数値に収束するような r の値は $r=\dfrac{\boxed{\text{ヤ}}}{\boxed{\text{ユ}}}$ であり，このとき $\displaystyle\lim_{n\to\infty}(ra_n)^{n+1}$ の極限値を p とすると，$\log p=\boxed{\text{ヨラ}}$ である。

4. 正の約数の個数が12個である自然数について，次の問いに答えよ。

(1) 素因数が２と３だけで，２と３の両方の素因数を含むものは $\boxed{\text{あ}}$ 個ある。

(2) 一番小さい自然数は $\boxed{\text{いう}}$ であり，その自然数の正の約数の総和は $\boxed{\text{えおか}}$ である。

(3) 三番目に小さい自然数は $\boxed{\text{きく}}$ であり，その自然数の正の約数のうち８番目に小さな約数は $\boxed{\text{けこ}}$ である。

5. 座標平面上において，曲線 $y=-\cos\dfrac{x}{2}$ $(0\leqq x\leqq 2\pi)$ と曲線 $y=\sin\dfrac{x}{4}$ $(0\leqq x\leqq 2\pi)$ と y 軸とで囲まれた領域を D とする。

(1) 領域 D の面積は $\boxed{\text{さ}}$ である。

(2) 領域 D を x 軸のまわりに１回転してできる立体の体積は $\dfrac{\left(\boxed{\text{し}}\,\pi+\boxed{\text{す}}\sqrt{\boxed{\text{せ}}}\right)\pi}{\boxed{\text{そ}}}$ である。

(3) 領域 D を y 軸のまわりに１回転してできる立体の体積は $\boxed{\text{たち}}\,\pi$ である。

6. 関数 $f(x)=|x^2-x-3|$ と $g(x)=\left|\left|\dfrac{3}{2}x+3\right|-\left|\dfrac{3}{2}x-10\right|\right|$ について，次の問いに答えよ。

(1) $x<-2$ のとき，関数 $y=f(x)$ と $y=g(x)$ のグラフの共有点の個数は $\boxed{\text{つ}}$ 個である。

(2) (1)以外の x の範囲について考えることで，関数 $y=f(x)$ と $y=g(x)$ のグラフの共有点の個数は $\boxed{\text{て}}$ 個であり，その共有点のうち，x 座標が最も大きいのは $x=\boxed{\text{とな}}+\sqrt{\boxed{\text{にぬ}}}$ である。ただし，共有点が１個の場合は，その共有点の x 座標を答えよ。