I $\boxed{\text{ケ}}$，$\boxed{\text{セ}}$，$\boxed{\text{タ}}$，$\boxed{\text{ナ}}$，$\boxed{\text{ニ}}$ の解答は該当する解答群から最も適当なものを一つ選べ．

(1) 下記 9 個のデータ

2，4，1，4，2，5，2，5，2

の中央値は $\boxed{\text{ア}}$，平均値は $\boxed{\text{イ}}$，最頻値は $\boxed{\text{ウ}}$，分散は $\boxed{\text{エ}}$ である．

(2) 下記 2 つの条件によって定められる数列 $\{a_n\}$ を考える．

$$a_1 = 1,\ a_{n+1} = \frac{1}{2}a_n + \frac{2^{(1-n)}}{7} \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots).$$

$a_3 = \dfrac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キク}}}$ である．$n > 3$ を満たす n に対して上記条件を繰り返し適用すると

$$a_n = \frac{1}{2}a_{n-1} + \frac{2^{\boxed{\text{ケ}}}}{7} = \frac{1}{\boxed{\text{コ}}}a_{n-2} + \frac{\boxed{\text{サ}}}{7}2^{\boxed{\text{ケ}}}$$

のように，a_n をより n の小さい項で表すことができる．よって，数列 $\{a_n\}$ の一般項は

$$a_n = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}2^{\boxed{\text{セ}}} + \frac{n}{\boxed{\text{ソ}}}2^{\boxed{\text{タ}}}$$

と求められる．数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とすると，

$$S_n = \frac{1}{\boxed{\text{チ}}}\left(\boxed{\text{ツテ}} - \boxed{\text{ト}}\,2^{\boxed{\text{ナ}}} - n \times 2^{\boxed{\text{ニ}}}\right)$$

であり，次式が成り立つ．

$$\lim_{n \to \infty} S_n = \frac{\boxed{\text{ヌネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}$$

$\boxed{\text{ケ}}$，$\boxed{\text{セ}}$，$\boxed{\text{タ}}$，$\boxed{\text{ナ}}$，$\boxed{\text{ニ}}$ の解答群

① $-n-2$　② $-n-1$　③ $-n$　④ $-n+1$　⑤ $-n+2$

Ⅱ 原点を極，x 軸の正の部分を始線とする極座標に対し，極方程式 $r=\dfrac{5}{3-2\cos\theta}$ で表される楕円を C とする.

(a) 楕円 C 上の点 $(x,\ y)$ は，下記の方程式を満たす.

$$\frac{\left(x-\boxed{\text{ア}}\right)^2}{\boxed{\text{イ}}}+\frac{y^2}{\boxed{\text{ウ}}}=1$$

楕円 C の2つの焦点のうち，x 座標の値が大きいものは $\left(\boxed{\text{エ}},\ \boxed{\text{オ}}\right)$ であり，楕円 C の離心率は $\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ である．点 P$(x,\ y)$ が楕円 C 上を動くとき，$2x+y$ の最大値は $\boxed{\text{ク}}+\sqrt{\boxed{\text{ケコ}}}$ である.

(b) 2つの焦点の中点が原点と一致するように，C を x 軸の負の方向に $\boxed{\text{サ}}$ だけ平行移動して得られる楕円を D とする．楕円 D の接線と x 軸，および y 軸で囲まれる三角形の面積の最小値は $\boxed{\text{シ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}$ であり，最小値を実現する楕円 D の接線は $\boxed{\text{セ}}$ 本存在する．このうち，第1象限にある接点の座標は $\left(\dfrac{\boxed{\text{ソ}}\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}},\ \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ツテ}}}}{\boxed{\text{ト}}}\right)$ である.

(c) 複素数平面において，点 z が原点を中心とする半径 r の円周上を動くとき,

$$x+iy=z+\frac{k}{z}\quad（ただし，i\text{ は虚数単位，}k\text{ は実数定数}）$$

を満たす実数の組 $(x,\ y)$ の描く図形が楕円 D であったとすると,

$$r=\frac{\boxed{\text{ナ}}+\sqrt{\boxed{\text{ニ}}}}{\boxed{\text{ヌ}}},\quad k=\boxed{\text{ネ}}$$

が成り立つ.

III 座標空間において，点A$(0, 0, 6\sqrt{2})$，B$(0, -3, 0)$を結ぶ線分を1：2に内分する点をPとし，線分ABをz軸のまわりに1回転させてできる曲面をCとする。

(a) AB = $\boxed{ア}$ であり，曲面Cを線分ABによって切り開いて得られる展開図は，中心角 $\dfrac{\boxed{イ}}{\boxed{ウ}}\pi$ の扇形である．

(b) 曲面Cとxy平面との共有点のうち，点Pからの距離が最大となる点Qの座標は $\left(\boxed{エ}, \boxed{オ}, 0\right)$ であり，PQ = $\boxed{カ}\sqrt{\boxed{キ}}$ が成り立つ．

(c) 2点P，Qを最短で結ぶ曲面C上の曲線をLとする．Lの長さは $\boxed{ク}\sqrt{\boxed{ケ}}$ である．曲線Lとxz平面との交点をRとすると，AR = $\dfrac{\boxed{コ}}{\boxed{サ}}\sqrt{\boxed{シ}}$ が成り立つ．

(d) 曲線L上の動点をSとする．点Sが点Pから出発して点Qに至る間に，線分ASが通過する領域の面積は $\dfrac{\boxed{スセ}}{\boxed{ソ}}\sqrt{\boxed{タ}}$ である．

Ⅳ　座標平面において，$y=\dfrac{3}{2}x^2$ のグラフを放物線 C，原点で C に接する半径 R の下に凸の半円を S とする．放物線 C 上を運動する点Pの x 座標が，時刻 t において $x=2t-4$ と表されるものとする．

(a)　時刻が $t=0$ から 3 まで経過したとすると，この間の点Pの y 座標は，$t=\boxed{\text{ア}}$ において最大値 $\boxed{\text{イウ}}$ をとり，$t=\boxed{\text{エ}}$ において最小値 $\boxed{\text{オ}}$ をとる．以下，この最小値を実現する時刻を t_m とする．

(b)　時刻が $t\neq t_m$ のとき，点Pにおける放物線 C の法線の方程式は

$$y=\frac{1}{\boxed{\text{カ}}\,(t_m-t)}x+\boxed{\text{キ}}\,t^2-\boxed{\text{クケ}}\,t+\frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

である．この法線の y 切片を $r(t)$ とすると

$$\lim_{t\to t_m} r(t)=\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$$

が成り立つ．この極限値を ρ とする．

(c)　時刻 t における点Pの速さ v と加速度 $\vec{a}$ は

$$v=\boxed{\text{ソ}}\sqrt{\boxed{\text{タチ}}\,(t-t_m)^2+\boxed{\text{ツ}}}\,,$$

$$\vec{a}=\left(\boxed{\text{テ}}\,,\ \boxed{\text{トナ}}\right)$$

と表される．したがって，時刻 $t=t_m$ において $\rho\times|\vec{a}|=v^{\boxed{\text{ニ}}}$ が成り立つ．

(d)　$t_m-\dfrac{1}{8}\leqq t\leqq t_m+\dfrac{1}{8}$ を満たす時刻 t において，半円 S 上にある点Qは，その x 座標が点Pの x 座標と一致するように運動した．2点P，Qの y 座標をそれぞれ y，Y とすると，

$$Y=R-\sqrt{\boxed{\text{ヌ}}\,x^{\boxed{\text{ネ}}}+R^2}$$

と書けるので，$\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{Y-y}{y}=0$ となるように S の半径 R を決めると $\dfrac{R}{\rho}=\boxed{\text{ノ}}$ が成り立つ．