2019年度　東邦大学（前期）

医学部　　試験時間：90 分

全問必答

1　a を定数とし，$f(x) = \dfrac{ax - 1 + \sqrt{x^2 + (a+2)x + 1}}{x^2}$ とする。極限値 $\displaystyle\lim_{x \to 0} f(x)$ が存在するとき，

$a = \dfrac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ であり，$\displaystyle\lim_{x \to 0} f(x) = \dfrac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オカ}}}$ である。

2　変量 x のとり得る値は 3 または 6 または 12 であり，x についてのデータが 45 個観測されるとする。また，45 個のデータの平均値と中央値をそれぞれ $\overline{x}$，$\tilde{x}$ と表す。$\tilde{x} = 12$ となるとき，$\overline{x}$ のとり得る最小の値は $\dfrac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。$\tilde{x} = 6$ となるとき，$|\overline{x} - 6|$ のとり得る最大の値は $\dfrac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シス}}}$ である。

3　関数 $f(x) = (1 - x)\sqrt{\dfrac{x}{3}}$ $(x \geqq 0)$ は $x = \alpha$ で極大値をとる。このとき，$\alpha = \dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ である。

また，曲線 $y = f(x)$ の $\alpha \leqq x \leqq 3$ の部分の長さは $\dfrac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ である。

4　$\triangle$ABC において，AB $= 4$，BC $= 6$，CA $= 5$ とする。また，頂点 A から辺 BC へ垂線 AH を下ろし，AH の延長が $\triangle$ABC の外接円と交わる点を D とする。このとき，$\dfrac{\text{BH}}{\text{CH}} = \dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ であり，

$\dfrac{\text{AH}}{\text{DH}} = \dfrac{\boxed{\text{ウエ}}}{\boxed{\text{オカ}}}$ である。

5　M，E，D，I，C，I，N，E の 8 文字をすべて使って文字列を作る。
このとき，C の両隣りがともに I となる並べ方は全部で $\boxed{\text{キクケ}}$ 通りある。
また，C と I が隣りどうしにならない並べ方は全部で $\boxed{\text{コサシス}}$ 通りある。

6　2 つの実数 x，y は，方程式 $2x^2 + 3xy + 2y^2 - 14x - 14y + 21 = 0$ を満たす。このとき，$x + y$ のとり得る値の範囲は $\boxed{\text{セ}} \leqq x + y \leqq \boxed{\text{ソ}}$ である。また，$(x+1)(y+1)$ のとり得る値の範囲は $\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}} \leqq (x+1)(y+1) \leqq \boxed{\text{ツテ}}$ である。

7　数列 $\{a_n\}$ は，$a_1=3$，$a_2=3$，$a_{n+2}-a_{n+1}+a_n=a_{n+2}a_n-1$（$n=1$，2，3，…）を満たす。このとき，$a_{104}=\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。また，$\sum_{n=1}^{N}a_n=2019$ となるような N の値は $\boxed{\text{ウエオカ}}$ である。

8　3 次関数 $y=x^3+x^2+ax$ のグラフが，x 軸上のある点に関して対称になるような定数 a の値は $\dfrac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}$ である。4 次関数 $y=x^4+x^3+x^2+bx$ のグラフが，x 軸に垂直なある直線に関して対称になるような定数 b の値は $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ である。

9　1 辺の長さが 1 の正四面体 ABCD がある。辺 AB の中点と辺 CD の中点とを結ぶ線分の長さは $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。また，3 点 A，B，C を頂点とする三角形を直線 CD のまわりに 1 回転したとき，三角形 ABC が通過する部分の体積は $\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セソ}}}\pi$ である。

10　座標空間において，点 $(0,\ 1,\ 2)$ を通り，球面 $x^2+y^2+z^2=3$ に接する直線の全体を考える。直線と球面との接点全体からなる図形は，面積が $\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}\pi$ の円である。また，直線と平面 $z=0$ との交点全体からなる図形は，面積が $\boxed{\text{ツテ}}\sqrt{\boxed{\text{ト}}}\pi$ の楕円である。

2019年度　東邦大学（前期）

医学部　（略解）

証明，図示などは省略

1 ア〜ウ：$\frac{-2}{3}$　エ〜カ：$\frac{5}{18}$

2 キ〜ケ：$\frac{38}{5}$　コ〜ス：$\frac{44}{15}$

3 セ〜ソ：$\frac{1}{3}$　タ〜ツ：$\frac{32}{9}$

4 ア〜イ：$\frac{3}{5}$　ウ〜カ：$\frac{35}{27}$

5 キクケ：360　コサシス：5400

6 セ：2　ソ：6　タ〜チ：$\frac{7}{8}$　ツテ：16

7 ア〜イ：$\frac{7}{4}$　ウエオカ：1153

8 キ〜ク：$\frac{2}{9}$　ケ〜コ：$\frac{3}{8}$

9 サ〜シ：$\frac{\sqrt{2}}{2}$　ス〜ソ：$\frac{1}{24}$

10 タ〜チ：$\frac{6}{5}$　ツ〜ト：$12\sqrt{2}$