2024 年度　日本大学（N 方式（1 期））

医学部　試験時間：60 分

全問必答

1

(1) 円に内接する四角形 ABCD において，AB ＝ 3，BC ＝ 4，CD ＝ 3，DA ＝ 2 とする。このとき，$\cos\angle\mathrm{BAD} = \dfrac{\boxed{1}\boxed{2}}{\boxed{3}}$ であり，$\mathrm{BD} = \sqrt{\boxed{4}\boxed{5}}$ である。

(2) t を実数とする。$|\vec{a}| = 2$，$|\vec{b}| = 3$，$|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{3}$ を満たすベクトル $\vec{a}$，$\vec{b}$ において，$\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{6}\boxed{7}$ であり，$|t\vec{a} + \vec{b}|$ は $t = \dfrac{\boxed{8}}{\boxed{9}}$ のとき最小値をとる。

(3) a，b を実数とする。2 次関数 $y = x^2 + ax + b$ のグラフが直線 $x = 2$ に関して対称で，頂点が直線 $y = 3x - 1$ 上にあるとき，$a = \boxed{10}\boxed{11}$，$b = \boxed{12}$ である。

(4) 直線 $y = 4$ に接し，原点を通る円を考える。この円の中心 P の軌跡の方程式は，
$y = \dfrac{\boxed{13}\boxed{14}}{\boxed{15}} x^2 + \boxed{16}$ である。

(5) i を虚数単位とする。$\left(\dfrac{1+i}{\sqrt{3}+i}\right)^{12} = \dfrac{\boxed{17}\boxed{18}}{\boxed{19}\boxed{20}}$ である。

2

$f(x) = 4^x - 5 \cdot 2^{x+2} + 64$ について考える。

(1) 不等式 $f(x) \leqq 0$ の解は，$\boxed{21} \leqq x \leqq \boxed{22}$ である。

(2) $f(x)$ は，$x = \boxed{23} + \log_2 \boxed{24}$ のとき最小値 $\boxed{25}\boxed{26}\boxed{27}$ をとる。

3

座標平面上の 3 点 (2，5)，(0，−1)，(−2，1) を通る円 C について考える。

(1) 円 C の方程式は，$x^2 + y^2 - \boxed{28}\,x - \boxed{29}\,y - \boxed{30} = 0$ である。

(2) 点 (−1，6) から円 C に引いた接線のうち，傾きが最大であるものを ℓ とする。ℓ の方程式は，$y = \boxed{31}\,x + \boxed{32}$ である。

(3) 円 C と (2) で求めた接線 ℓ との接点の座標は $\left(\boxed{33}\boxed{34},\ \boxed{35}\right)$ である。

4　袋の中に白球が 3 個，赤球が 2 個入っている。この袋から 2 個の球を取り出し，色を確認して袋に戻すという試行を繰り返し行う。取り出した 2 個の球の色が同じとき 2 点，取り出した 2 個の球の色が異なるとき 1 点を得るとする。

(1)　この試行を 1 回行ったとき，得点が 2 点である確率は $\dfrac{\boxed{36}}{\boxed{37}}$ である。

(2)　この試行を 3 回繰り返したとき，得点の合計が 5 点である確率は $\dfrac{\boxed{38}\boxed{39}}{\boxed{40}\boxed{41}\boxed{42}}$ である。

(3)　この試行を 7 回繰り返したとき，得点の合計が 11 点であった。この条件のもとで，3 回目までの得点の合計が 5 点である条件つき確率は $\dfrac{\boxed{43}\boxed{44}}{\boxed{45}\boxed{46}}$ である。

5　数列 $\{a_n\}$ は初項が a であり，階差数列が初項 3，公比 $\dfrac{1}{2}$ の等比数列である。

(1)　$\{a_n\}$ の一般項は，$a_n = a + \boxed{47} - \boxed{48} \cdot \left(\dfrac{\boxed{49}}{\boxed{50}}\right)^{n-1}$ である。

(2)　$\{a_n\}$ が等比数列であるとき，$a = \boxed{51}\boxed{52}$ である。

このとき，$\displaystyle\sum_{k=1}^{8} \sqrt{|a_k|} = \dfrac{\boxed{53}\boxed{54}\sqrt{\boxed{55}}\left(\boxed{56} + \sqrt{\boxed{57}}\right)}{\boxed{58}}$ である。

6　a を実数とする。座標平面上の曲線 $C : y = \sqrt{x-3} + 1$ と直線 $\ell : y = ax$ について考える。

(1)　曲線 C 上で x 座標が 4 である点を A とすると，点 A における曲線 C の接線の傾きは $\dfrac{\boxed{59}}{\boxed{60}}$ である。

また，曲線 C と直線 ℓ が共有点を 2 つもつような a のとり得る値の範囲は，$\dfrac{\boxed{61}}{\boxed{62}} \leqq a < \dfrac{\boxed{63}}{\boxed{64}}$ である。

(2)　$a = \dfrac{\boxed{61}}{\boxed{62}}$ のとき，曲線 C と直線 ℓ で囲まれた図形を D とすると，D の面積は $\dfrac{\boxed{65}}{\boxed{66}}$ である。

また，D を y 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積は $\dfrac{\boxed{67}\boxed{68}\boxed{69}}{\boxed{70}}\pi$ である。

2024 年度　日本大学（N 方式（1 期））

医学部　（略解）

証明，図示などは省略

1

(1) $\dfrac{\boxed{1}\boxed{2}}{\boxed{3}}$: $\dfrac{-1}{3}$　$\sqrt{\boxed{4}\boxed{5}}$: $\sqrt{17}$

(2) $\boxed{6}\boxed{7}$: -5　$\dfrac{\boxed{8}}{\boxed{9}}$: $\dfrac{5}{4}$

(3) $\boxed{10}\boxed{11}$: -4　$\boxed{12}$: 9

(4) $\dfrac{\boxed{13}\boxed{14}}{\boxed{15}}x^2+\boxed{16}$: $\dfrac{-1}{8}x^2+2$

(5) $\dfrac{\boxed{17}\boxed{18}}{\boxed{19}\boxed{20}}$: $\dfrac{-1}{64}$

2

(1) $\boxed{21}\leqq x\leqq\boxed{22}$: $2\leqq x\leqq 4$

(2) $\boxed{23}+\log_2\boxed{24}$: $1+\log_2 5$

$\boxed{25}\boxed{26}\boxed{27}$: -36

3

(1) $x^2+y^2-\boxed{28}x-\boxed{29}y-\boxed{30}$: $x^2+y^2-2x-4y-5$

(2) $\boxed{31}x+\boxed{32}$: $3x+9$　$\left(\boxed{33}\boxed{34},\ \boxed{35}\right)$: $(-2,\ 3)$

4

(1) $\dfrac{\boxed{36}}{\boxed{37}}$: $\dfrac{2}{5}$

(2) $\dfrac{\boxed{38}\boxed{39}}{\boxed{40}\boxed{41}\boxed{42}}$: $\dfrac{36}{125}$

(3) $\dfrac{\boxed{43}\boxed{44}}{\boxed{45}\boxed{46}}$: $\dfrac{18}{35}$

5

(1) $\boxed{47}-\boxed{48}\cdot\left(\dfrac{\boxed{49}}{\boxed{50}}\right)^{n-1}$: $6-6\cdot\left(\dfrac{1}{2}\right)^{n-1}$

(2) $\boxed{51}\boxed{52}$: -6　$\dfrac{\boxed{53}\boxed{54}\sqrt{\boxed{55}}\left(\boxed{56}+\sqrt{\boxed{57}}\right)}{\boxed{58}}$: $\dfrac{15\sqrt{3}(1+\sqrt{2})}{8}$

6

(1) $\dfrac{\boxed{59}}{\boxed{60}}$: $\dfrac{1}{2}$　$\dfrac{\boxed{61}}{\boxed{62}}\leqq a<\dfrac{\boxed{63}}{\boxed{64}}$: $\dfrac{1}{3}\leqq a<\dfrac{1}{2}$

(2) $\dfrac{\boxed{65}}{\boxed{66}}$: $\dfrac{9}{2}$　$\dfrac{\boxed{67}\boxed{68}\boxed{69}}{\boxed{70}}$: $\dfrac{297}{5}$