2025年度　東京薬科大学　生命科学部　一般B方式入学試験

数　学　問　題

（試験時間 12：00 ～ 13：00）

受験についての注意

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはならない.
2. この問題冊子は　16　ページある.
3. 試験中に問題冊子のページの脱落等に気付いた場合は，手をあげて監督者に知らせること.
4. **解答用紙に受験番号を記入し，マーク欄にマークすること．また，氏名とふりがなを記入すること.**
5. 解答用紙を折り曲げたり，破ったり，汚したりしないこと.
6. 解答用紙への記入には必ず **HB の黒鉛筆**またはシャープペンシル（**HB, 0.5 mm 芯以上**）を用いること．他の筆記用具を用いると，正確に読み取れない場合がある.
7. 解答にあたっては，解答用紙の該当する箇所を右に示す例に従ってぬりつぶすこと.
例えば 2 にマークするときは，次のように
①●③とする.

例

良	不良
●	◕ ⊠ ◉

8. 一度記入したマークを消す場合には，消しゴムできれいに消すこと.
×をつけても消したことにはならない．また消しゴムのくずを完全に取り除いておくこと.
9. 計算には問題冊子の余白を使用すること.
10. 解答用紙の指定された場所以外には何も書いてはならない.
11. **選択問題 $\boxed{4}$ と $\boxed{5}$ はどちらか一方を選択してマーク欄にマークし，選択した方の問題を解答すること．（マーク欄にマークがない場合は採点されない）**
12. 辞書機能，計算機能をもつものを使用してはならない.
13. 携帯電話の電源は切っておくこと．身につけたり机上に置いたりしてはならない.
14. この問題冊子は試験終了後持ち帰ること.

解答上の注意

解答上の注意は裏表紙に記載してあるので，この問題冊子を裏返して必ず読みなさい．ただし，指示があるまで問題冊子を開いてはならない.

$\boxed{1}$ 以下の空欄 $\boxed{ア}$ ～ $\boxed{サ}$ には入る数字を，$\boxed{シ}$ には入る選択肢の番号を解答欄にマークしなさい．

問１　$0° \leqq \theta \leqq 180°$ ，$\sin\theta - \cos\theta = \dfrac{1}{7}$ のとき，$\sin\theta + \cos\theta = \dfrac{\sqrt{\boxed{アイ}}}{\boxed{ウ}}$ である．

問２　$a_1 = 5,\ a_{n+1} = 5\,a_n - 8\ \ (n = 1, 2, 3, \ldots)$ によって定められる数列 $\{a_n\}$ の一般項は

$$a_n = \boxed{エ} \times \boxed{オ}^{\,n-1} + \boxed{カ}$$ である．

問３　5人の生徒が10点満点のテストを受けたところ，その得点は，

6，0，10，6，5

であった．5人の得点の平均は $\boxed{キ}.\boxed{ク}$，分散は $\boxed{ケコ}.\boxed{サ}$ である．

計算結果は小数第２位を四捨五入して答えなさい．

問４　実数 x，y に関して，次の条件 p，q を考える．

p：$x + y \geqq 6$

q：$x \geqq 3$　または　$y \geqq 3$

p は q であるための $\boxed{シ}$．

⓪ 必要十分条件である

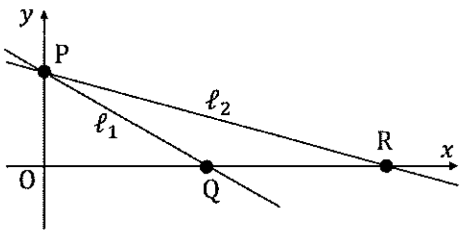
① 必要条件でも十分条件でもない

② 必要条件であるが，十分条件ではない

③ 十分条件であるが，必要条件ではない

余　白

$\boxed{2}$　図のように，直線 ℓ_1： $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+a$ $(a>0)$ と y 軸との交点を P，x 軸との交点を Q，線分 OQ を $\sqrt{3}+2:2$ に外分する点を R とする．P と R を通る直線を ℓ_2 とする．以下の空欄 $\boxed{ア}$ ～ $\boxed{ネ}$ に入る数字を解答欄にマークしなさい．



問１　$\mathrm{OQ}=\sqrt{\boxed{ア}}\,a$，$\mathrm{QR}=\boxed{イ}\,a$，$\angle\mathrm{OQP}=\boxed{ウ\ エ}^\circ$，$\angle\mathrm{QRP}=\boxed{オ\ カ}^\circ$ である．また，加法定理を用いると，$\sin\angle\mathrm{QRP}=\dfrac{\sqrt{\boxed{キ}}-\sqrt{\boxed{ク}}}{4}$ が得られる．

問２　△PQRと△POQ の面積の差が $3(2-\sqrt{3})$ であるとき，$a=\sqrt{\boxed{ケ}}$ である．また，△POR の面積は $\boxed{コ}+\boxed{サ}\sqrt{\boxed{シ}}$ である．

以下の問３と問４では $a=\sqrt{\boxed{ケ}}$ とする．

問３　△POQ の外接円 C の方程式は $\left(x-\dfrac{\boxed{ス}\sqrt{\boxed{セ}}}{\boxed{ソ}}\right)^2+\left(y-\dfrac{\sqrt{\boxed{タ}}}{\boxed{チ}}\right)^2=\boxed{ツ}$ である．

問４　Q を通る直線 ℓ_3 と ℓ_2 との交点を S とする．△PQS の外接円が問４で求めた C と一致するとき，ℓ_3 の方程式は $y=\left(\boxed{テ}+\sqrt{\boxed{ト}}\right)\left(x-\boxed{ナ}\sqrt{\boxed{ニ}}\right)$ である．また，$\mathrm{QS}=\boxed{ヌ}-\sqrt{\boxed{ネ}}$ である．

余 白

$\boxed{3}$ 点 (0,1) を中心とする円 C と放物線 $y=-\frac{1}{3}x^2+ax-b$ が，共有点 を1つだけもち，その共有点 $\mathrm{P}\left(\sqrt{3},0\right)$ を接点とする共通の接線 ℓ をもつ．以下の空欄 $\boxed{ア}$ ～ $\boxed{タ}$ に入る数字を解答欄にマークしなさい．

問1　円 C の方程式は　$x^2+\left(y-\boxed{ア}\right)^2=\boxed{イ}$ である．

問2　接線 ℓ の方程式は　$y=\sqrt{\boxed{ウ}}x-\boxed{エ}$ である．

問3　$a=\dfrac{\boxed{オ}\sqrt{\boxed{カ}}}{\boxed{キ}}$，$b=\boxed{ク}$

問4　x 軸と放物線で囲まれた図形の面積は $\dfrac{\boxed{ケ}\sqrt{\boxed{コ}}}{\boxed{サ}}$ である．

問5　円 C，放物線，および y 軸で囲まれた図形のうち，円の内側に含まれない領域の面積は　$\dfrac{\boxed{シ}\sqrt{\boxed{ス}}}{\boxed{セ}}-\dfrac{\boxed{ソ}}{\boxed{タ}}\pi$ である．

余　白

選択問題　（ $\boxed{4}$ か $\boxed{5}$ の，いずれか１題を選んで解答しなさい．解答用紙に選んだ問題の番号をマークしなさい．）

$\boxed{4}$　130 円の飲料を販売している自販機（自動販売機）がある．この自販機で支払いに使用できる貨幣は 100 円玉と 50 円玉，そして 10 円玉の硬貨に限られている（紙幣や電子マネーは使えないものとする）．また，おつりとして返される硬貨も同様であり，可能な限り硬貨の総数が少なくなるように返される．例えば，おつりが 70 円の場合，10 円玉 7 枚ではなく，50 円玉 1 枚と 10 円玉 2 枚で返される．また自販機には十分な数の飲料が入っており，支払いに使われた硬貨はおつりとして利用される．自販機の中には 50 円玉は常に十分な数があるものとする．自販機の中の 10 円玉が 1 枚または 0 枚になった時点で，自販機は販売停止になる．飲料の購入者は自販機で１人１本飲料を購入し，購入者の間に相談やお金のやりとりはないものとする．

この自販機でのお金の支払われ方に関するパターンとその確率は以下であり，この３つのパターン以外の支払いはないものとする．

	100 円玉	50 円玉	10 円玉	投入金額	おつり	確率
パターン１	1 枚	0 枚	3 枚	130 円	0 円	$\frac{2}{3}$
パターン２	1 枚	1 枚	0 枚	150 円	20 円	$\frac{2}{15}$
パターン３	2 枚	0 枚	0 枚	200 円	70 円	$\frac{1}{5}$

飲料を n 本販売したときに自販機の中にある 10 円玉の数が x 枚である確率を $P(x,n)$ $(n \geqq 0)$ とする．販売前（$n=0$）に自販機に準備されていた 10 円玉の数を x_0 とする．

以下の空欄 $\boxed{ア}$ ～ $\boxed{ホ}$ に入る数字を解答欄にマークしなさい．

問１　自販機が飲料を 1 本販売することで自販機の中にある 10 円玉が３枚増える確率は $\dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ ，2 枚減る確率は $\dfrac{\boxed{ウ}}{\boxed{エ}}$ である．

問２　$P(x_0,\ 0) = \boxed{オ}$ である．また，十分な数の 10 円玉が用意されている場合，$P(x,n) \neq 0$ を満たす x の最小値は $x_0 - \boxed{カ}\,n$，最大値は $x_0 + \boxed{キ}\,n$ である．

余　白

問３　飲料を 5 本販売したとき，自販機の中にある 10 円玉の数が x_0 枚に戻る確率 $P(x_0,\ 5)$ は $\dfrac{\boxed{クケ}}{\boxed{コサシ}}$ である．ただし，自販機の中には十分な数の 10 円玉が準備されているものとする．

問４　販売停止にならない場合，$n \geqq 0$ に対して

$P(x, n+1) = \dfrac{\boxed{ス}}{\boxed{セ}}P\left(x - \boxed{ソ}, n\right) + \dfrac{\boxed{タ}}{\boxed{チ}}P\left(x + \boxed{ツ}, n\right)$ の関係が成り立つ．

次の問５と問６で，「5 本の飲料を販売できない」とは，販売本数が 1～4 本のいずれかの時点で販売停止になることをいう．

問５　$x_0 = 9$ のとき，5 本の飲料を販売できない確率は $\dfrac{\boxed{テ}}{\boxed{トナ}}$ である．

問６　$x_0 = 4$ のとき，5 本の飲料を販売できない確率は $\dfrac{\boxed{ニヌ}}{\boxed{ネノ}}$ である．　また，

$P(4,\ 5) = \dfrac{\boxed{ハヒ}}{\boxed{フヘホ}}$ である．

余　白

$\boxed{5}$　$f(x) = e^{-\frac{x^2}{2}}$ とする．log は自然対数であり，e は自然対数の底である．以下の空欄 $\boxed{ア}$ ～ $\boxed{サ}$，$\boxed{セ}$，$\boxed{ソ}$ に入る数字を解答欄にマークし，$\boxed{シ}$ と $\boxed{ス}$ に入る選択肢の番号をそれぞれ１つ解答欄にマークしなさい．

問１　関数 $y = f(x)$ は $x = \boxed{ア}$ で最大値 $\boxed{イ}$ をとる．

問２　曲線 $y = f(x)$ の変曲点は $\boxed{ウ}$ 個ある．そのうち x 座標が最大である点 P の座標は $\left(\boxed{エ}, \alpha\right)$ であり，$\alpha = \dfrac{\boxed{オ}}{\sqrt{e}}$ である．

以下の設問では，問２の P や α を用いる．

問３　曲線 $y = f(x)$ の点 P における接線 ℓ の x 軸との交点の座標は $\left(\boxed{カ}, 0\right)$，$y$ 軸との交点は $\left(0, \dfrac{\boxed{キ}}{\sqrt{e}}\right)$ である．

問４　接線 ℓ，$y = \alpha$，および y 軸で囲まれた図形の面積は $\dfrac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}\sqrt{e}}$ である．

また，この図形を y 軸の周りに１回転させてできる立体の体積は，

$\dfrac{\boxed{コ}}{\boxed{サ}\sqrt{e}}\pi$ である．

問５　$\int \log y\, dy = \boxed{シ} - \boxed{ス} + C$　（Cは積分定数）

$\boxed{シ}$，$\boxed{ス}$ の選択肢

⓪ $\dfrac{1}{y}$　① 1　② y　③ y^2　④ e^y

⑤ e^{-y}　⑥ e^{y^2}　⑦ e^{-y^2}　⑧ $\log y$　⑨ $y \log y$

問６　曲線 $y = f(x)$ $(x \geqq 0)$，$y = \alpha$，および y 軸で囲まれた図形を y 軸の周りに１回転させてできる立体の体積は $\left(\boxed{セ} - \dfrac{\boxed{ソ}}{\sqrt{e}}\right)\pi$ である．

余　白

解答上の注意

1. 分数形で解答するときは，既約分数（それ以上約分ができない分数）で答えなさい.
たとえば，$\dfrac{3}{4}$ と答えるところを，$\dfrac{6}{8}$ のように答えてはならない.

2. 根号を含む形で解答するときは，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい.
たとえば，$\boxed{ア}\sqrt{\boxed{イ}}$，$\dfrac{\sqrt{\boxed{ウ}}}{\boxed{エ}}$ に $4\sqrt{2}$，$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$，$\dfrac{\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはならない.

3. たとえば，$-\boxed{オ}x^2+\boxed{カ}$ に $-x^2+3$ と答えるときは，$\boxed{オ}$ に 1 を $\boxed{カ}$ に 3 をマークしなさい. また $x^{\boxed{キ}}-\boxed{ク}$ に $x-3$ と答えるときは，$\boxed{キ}$ に 1 を $\boxed{ク}$ に 3 をマークしなさい.
また $\dfrac{\boxed{ケ}}{\boxed{コ}}\pi$ に $\dfrac{\pi}{3}$ と答えるときは，$\boxed{ケ}$ に 1 を $\boxed{コ}$ に 3 をマークしなさい.