

2 0 2 3 年 度
入 試 問 題 集

保健医療学部
診療放射線技術学科

大阪物療大学
Butsuryo College of Osaka

目次

	頁
○学校推薦型選抜前期	
◇基礎学力検査(数学Ⅰ)……………	1
◇基礎学力検査(生物)……………	7
○学校推薦型選抜後期	
◇基礎学力検査(数学Ⅰ)……………	19
○一般選抜前期	
◇筆記試験(数学Ⅰ・Ⅱ)……………	25
○一般選抜中期	
◇筆記試験(数学Ⅰ)……………	31
◇筆記試験(生物)※基礎的な問題……………	37

2023 年度 学校推薦型選抜前期
基礎学力検査（数学 I）

【問 1】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。（良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖）

1.
$$\frac{200 \times 5^2 \times 10^2 \times 0.01^{-2}}{0.0025 \times 10^{23}} = \boxed{\text{ア}} \times 10^{\boxed{\text{イウエ}}}$$

2.
$$(3a + 2b)(2a + b)^2 = \boxed{\text{オカ}} a^3 + \boxed{\text{キク}} a^2b + \boxed{\text{ケコ}} ab^2 + \boxed{\text{サ}} b^3$$

3.
$$\frac{4 + \frac{1}{2a}}{3 - \frac{2}{a}} - 2 = \frac{\boxed{\text{シス}} a + \boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}} a - \boxed{\text{タ}}}$$

4.
$$\sqrt{\frac{11}{2} + \sqrt{30}} = \frac{\boxed{\text{チ}} \sqrt{\boxed{\text{ツ}}} + \sqrt{\boxed{\text{テト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$$

5.
$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} - \frac{\cos 30^\circ}{\tan 30^\circ} = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ニ}}}}{\boxed{\text{ヌ}}} - \frac{\boxed{\text{ネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}$$

6. 循環小数 $1.2\dot{3} = \frac{\boxed{\text{ハヒフ}}}{\boxed{\text{ヘホ}}}$

【問2】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊙ ⊖)

1. $3x^2 + 17x - 6xy - 4y + 10 = (x - \boxed{\text{ア}} y + \boxed{\text{イ}}) (\boxed{\text{ウ}} x + \boxed{\text{エ}})$

2. $x^2 + y^2 + z^2 = 3$, $xy + yz + zx = 6$, $xyz = 1$ をみたすとき,
 $x + y + z = \sqrt{\boxed{\text{オカ}}}$, $x^3 + y^3 + z^3 = \boxed{\text{キ}} \left(1 - \sqrt{\boxed{\text{クケ}}}\right)$ である。
 ただし $x + y + z > 0$ とする。

3. $\sin \theta + \cos \theta = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$ のとき,
 $\sin \theta \cos \theta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}}$, $\tan \theta + \frac{1}{\tan \theta} = \frac{\boxed{\text{シ}} \sqrt{\boxed{\text{ス}}}}{\boxed{\text{セ}}}$,
 $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta = \frac{\boxed{\text{ソ}} + \boxed{\text{タ}} \sqrt{\boxed{\text{チ}}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ である。

4. x に関する2次方程式 $2x^2 - 4(k-1)x + k - 1 = 0$ が実数解をもつとき,
 $k \leq \boxed{\text{テ}}$ または $\frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}} \leq k$ で, $k = \boxed{\text{ニ}}$ のとき重解は $x = \boxed{\text{ヌ}}$ である。

5. $|x^2 - 1| > x$ のとき,
 $x < \frac{-\boxed{\text{ネ}} + \sqrt{\boxed{\text{ノ}}}}{\boxed{\text{ハ}}}$ または $\frac{\boxed{\text{ネ}} + \sqrt{\boxed{\text{ノ}}}}{\boxed{\text{ハ}}} < x$ である。

【問3】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ○ ⊖)

1. 三角形 ABC において $BC = 1$ ， $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle B = 45^\circ$ のとき，

辺 AC の長さは $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ア}}}}{3}$ ，外接円の半径 R は $\frac{\sqrt{\boxed{\text{イ}}}}{3}$ である。

2. 三角形 ABC において， $BC = \sqrt{7} AB$ ， $CA = \sqrt{3} AB$ であるとするとき，

$\boxed{\text{ウ}} \sin A = \sqrt{21} \sin B = 3\sqrt{\boxed{\text{エ}}} \sin C$ が成り立つ。

また，この三角形の内角のうち，

最も大きい角の大きさは $\boxed{\text{オカキ}}^\circ$ である。

3. 1 以上で 12 以下の整数の集合で，

$A = \{12 \text{ の約数}\}$ ， $B = \{\text{奇数}\}$ ， $C = \{\text{素数}\}$ ， $D = A \cap B$ とするとき，

$D = \{1, \boxed{\text{ク}}\}$ ， $D \cap \bar{C} = \{\boxed{\text{ケ}}\}$ ，

$\bar{D} \cap A \cap C = \{\boxed{\text{コ}}\}$ である。

4. 表1のデータは、ある野球チームの10試合の得点を示したものである。
 ただし、 a と b は負でない整数である。
 これらのデータから以下の問いに答えなさい。

表1 得点

試合	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
得点	0	1	0	2	0	3	a	0	b	2

- (1) a と b の少なくとも一方が2でないならば

データの最頻値は 点と定まる。

$a = 4$, $b = 3$ とするとデータの中央値は . 点であり、

データの平均は . 点である。

a と b がともに3以上ならばデータの四分位範囲は 点と定まる。

- (2) データの平均を m とすると、 $a + b =$ $m - 8$ が成立する。

分散を v とし $m = 2$ とすると、

$$v = \frac{b^2 - 12b + 61}{\text{テ}} \quad \text{が成立する。}$$

5. 容器Aには150g、容器Bには100gの食塩水が入っている。

容器Aに入っている食塩水の濃度は28%である。Aから50gの食塩水を取り、
 Bに入れてよくかき混ぜてから50gの食塩水をとってAに戻すとき、
 Aに入っている食塩水の濃度は24%になった。このとき最後にBに入っている
 食塩水の濃度は %である。

【問4】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊙ ⊖)

放物線 $y = 3x^2 - 7ax + 2a^2$ について考える。以下の問いに答えなさい。

ただし、 a と b は実数であり $a > 0$ とする。

(1) この放物線の頂点の座標は $\left(\frac{\text{ア}}{\text{イ}} a, -\frac{\text{ウエ}}{12} a \frac{\text{オ}}{\text{カ}} \right)$ である。

この放物線は x 軸と二つの交点を持つが、 x 軸から切り取る線分の長さは

$\frac{\text{カ}}{\text{キ}} a$ である。また、 a が変化するとき放物線の頂点の軌跡が描く

曲線の方程式は $y = -\frac{\text{クケ}}{\text{コサ}} x^2$ (ただし $x > 0$) である。もとの放物線

において $0 \leq x \leq \frac{2}{3} a$ の範囲での y の最小値は $-\frac{\text{シ}}{\text{ス}} a \frac{\text{セ}}{\text{ソ}}$ である。

(2) もとの放物線のグラフに

直線 $y = 3bx + 2a^2$ を引く。この直線が放物線の接線となるとき

$b = -\frac{\text{ソ}}{\text{タ}} a$ である。次に、この直線が放物線と2つの交点を持つとき、

この直線の放物線で切り取られた線分を対角線とする長方形(正方形を含む)の

面積 S は $S = \frac{(\text{チツ} a^2 + \text{テト} ab + 9b^2) |b|}{3}$ である。

また、交点の一つの座標が $x > 0, y = 0$ のとき、 $b = -2a$ 、もしくは

$b = -\frac{\text{ナ}}{\text{ニ}} a$ である。

(3) もとの放物線を x 軸方向に $\frac{1}{3} a$ 、 y 軸方向に $\frac{1}{12} a^2$ だけ平行移動して得られる

方程式は $y = 3x^2 - \text{ヌ} ax + \frac{\text{ネノ}}{\text{ハ}} a^2$ となる。

2023 年度 学校推薦型選抜前期
基礎学力検査（生物）

【問 1】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。（良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖

次の各文(1)～(8)において ～ に入れるのに最も適当なものを 1 つ選びなさい。

(1) 細胞に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 動物細胞は細胞膜をもたない。
- ② 植物細胞は細胞壁をもつ。
- ③ 原核細胞は核をもつ。
- ④ 真核細胞はミトコンドリアをもたない。
- ⑤ 細菌は染色体を複数もつ。

(2) 体細胞分裂に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 紡錘糸は赤道面に並ぶ染色体に付着する。
- ② 娘細胞の染色体は母細胞の半分になる。
- ③ 分裂期は間期より長い。
- ④ 赤道面は細胞の両極に存在する。
- ⑤ 染色体の分裂の前に細胞膜の分裂が始まる。

(3) 半透膜に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 溶質が拡散する。
- ② 細胞壁は半透膜である。
- ③ 温度が上昇すると停止する。
- ④ 溶媒は濃度が高い方に移動する。
- ⑤ 細胞膜上の能動輸送の 1 つである。

(4) 150 個のアミノ酸を指定する DNA で、最低必要な塩基対の数はどれか。

- ① 50 塩基対
- ② 100 塩基対
- ③ 300 塩基対
- ④ 450 塩基対
- ⑤ 600 塩基対

(5) 遺伝子の鋳型の配列が 3'-TTACGAGTCTA-5' のとき、ここから転写される RNA の配列はどれか。

- ① 5'-UUACGAGUCUA-3'
- ② 3'-UUACGAGUCUA-5'
- ③ 5'-AAUGCUCAGAU-3'
- ④ 3'-AAUGCUCAGAU-5'
- ⑤ 5'-TTACGAGTCTA-3'

(6) 細い管を通した密封容器内で細胞にある栄養物を与えたところ、管から吸引した空気は 0.6 ml であった。次に、二酸化炭素をすべて吸引する水酸化カリウム溶液を同じ容器に入れて同条件で実験したところ、24 ml であった。この細胞の呼吸商として正しいものはどれか。

- ① 1.51
- ② 1.25
- ③ 1.02
- ④ 0.98
- ⑤ 0.84

(7) ミトコンドリアで二酸化炭素を生成する反応経路はどれか。 7

- ① カルビン・ベンソン回路
- ② クエン酸回路
- ③ 解糖系
- ④ 電子伝達系
- ⑤ オルニチン回路

(8) アルコール発酵でエタノールの他に産生される物質はどれか。 8

- ① 水
- ② 酸 素
- ③ 二酸化炭素
- ④ アセチル CoA
- ⑤ グルコース

【問2】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖)

次の各文(1)～(8)において ～ に入れるのに最も適当なものを1つ選びなさい。

(1) 人体において、通常問題とならないような弱毒の病原体でも、免疫の機能が低下したり、はたらかなったりしたことで、重い感染症になることがある。

このような感染を表す最も適切な用語はどれか。

- ① 接触感染
- ② 日和見感染
- ③ 適応免疫
- ④ アレルギー反応
- ⑤ 獲得免疫

(2) 人体の大循環について、正しいのはどれか。

- ① 右心室→大動脈→全身→大静脈→左心房
- ② 右心室→大静脈→全身→大動脈→左心房
- ③ 全身→大動脈→大静脈→左心室→右心房
- ④ 左心室→大動脈→全身→大静脈→右心房
- ⑤ 左心室→大静脈→全身→大動脈→右心房

(3) 自律神経系の最初中枢はどこにあるか。

- ① 大脳
- ② 間脳
- ③ 中脳
- ④ 小脳
- ⑤ 脳幹

(4) 腎単位と呼ばれるのはどれか。

- ① 腎小体
- ② 細尿管
- ③ 糸球体
- ④ ネフロン
- ⑤ ボーマンのう

(5) アルブミンというタンパク質を合成する臓器はどれか。

- ① 心 臓
- ② ひ 臓
- ③ 腎 臓
- ④ すい臓
- ⑤ 肝 臓

(6) ヒトの副交感神経終末から分泌される物質はどれか。

- ① プロラクチン
- ② ノルアドレナリン
- ③ アセチルコリン
- ④ インスリン
- ⑤ グルカゴン

(7) 血液の液体成分の「血しょう」の中で含まないのはどれか。 7

- ① グルコース
- ② タンパク質
- ③ 無機塩類
- ④ 血小板
- ⑤ 水

(8) 食事の後，血液中の血糖の濃度である血糖値を下げるホルモンはどれか。 8

- ① テストステロン
- ② アドレナリン
- ③ エストロゲン
- ④ チロキシン
- ⑤ インスリン

【問3】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖)

(1) 次の構造や働きを持つ細胞の構成要素 ～ を選択肢から1つ選びなさい。

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1) 脂質二重層の構造を持つ。 | <input type="text" value="1"/> |
| 2) 酸素を使って ATP を合成する。 | <input type="text" value="2"/> |
| 3) 紡錘体形成の起点となる。 | <input type="text" value="3"/> |

選択肢

- | | |
|-----------|---------|
| ① 中心体 | ⑦ 細胞骨格 |
| ② 小胞体 | ⑧ リボソーム |
| ③ 細胞質基質 | ⑨ 核 |
| ④ 細胞膜 | ⑩ 液胞 |
| ⑤ リソソーム | ⑪ 細胞壁 |
| ⑥ ミトコンドリア | ⑫ ゴルジ体 |

(2) 次の文章中の ～ に入る語を選択肢から1つ選びなさい。

ヒトの体は様々な細胞で構成されているが、全て同じ遺伝情報を持っている。これは体細胞分裂の 期に鋳型となる DNA と全く同じ DNA が複製されるからである。DNA は非常に長い構造をしているので、規則的に折りたたまれた繊維状の というコンパクトな構造をとっている。DNA の複製では、まず がほどかれ、次に DNA の二本鎖がほどかれて塩基どうしの が切れる。一本鎖になったそれぞれのヌクレオチド鎖を鋳型にして とよばれる酵素によって、 な塩基をもつヌクレオチドが連結される。その結果、鋳型となったヌクレオチド鎖と新たに合成されたヌクレオチド鎖からなる二本鎖 DNA がつくられる。

選択肢

- | | |
|--------------|------------------|
| ① RNA ポリメラーゼ | ⑦ 共有結合 |
| ② 水素結合 | ⑧ イオン結合 |
| ③ 半保存的 | ⑨ S |
| ④ M (分裂) | ⑩ ヒストン |
| ⑤ クロマチン | ⑪ 相補的 |
| ⑥ DNA ポリメラーゼ | ⑫ G ₀ |

(3) 次の文章中の ～ に入る語を選択肢から1つ選びなさい。

タンパク質は が多数結合した分子である。そのため、タンパク質の性質は構成する の数や配列順序により決まる。タンパク質は細胞内の で合成され、粗面小胞体に取り込まれた後、 に移動する。 は特定のタンパク質を細胞外に分泌する。タンパク質を細胞外に分泌する細胞では や を多く含んでおり、そのような細胞には などがある。

選択肢

- | | |
|-----------|---------|
| ① 筋細胞 | ⑦ 脂 質 |
| ② アミノ酸 | ⑧ ゴルジ体 |
| ③ ミトコンドリア | ⑨ ブドウ糖 |
| ④ リボソーム | ⑩ 骨細胞 |
| ⑤ ヌクレオチド | ⑪ 赤血球 |
| ⑥ だ液腺細胞 | ⑫ リソソーム |

(4) 次の文章中の [13] ~ [18] に入る語を**選択肢**から1つ選びなさい。

細胞内では代謝にともない活性酸素が発生する。活性酸素の1つである過酸化水素は体内に含まれる酵素である [13] により分解される。過酸化水素のように酵素の作用を受ける物質は [14] とよばれる。過酸化水素は [13] の [15] 部位に結合することで、無害な水と気体である [16] に分解される。酵素の主成分はを [17] である。ブタの肝臓片を過酸化水素水に入れると [16] の気泡が発生するが、加熱したブタの肝臓片を過酸化水素水に入れても気泡が発生しない。これは加熱により [13] が [18] したためである。

選択肢

- | | |
|---------|---------|
| ① 糖 | ⑦ カタラーゼ |
| ② アミラーゼ | ⑧ 二酸化炭素 |
| ③ タンパク質 | ⑨ 活 性 |
| ④ 酸 素 | ⑩ 水 素 |
| ⑤ 変 性 | ⑪ リパーゼ |
| ⑥ 生成物 | ⑫ 基 質 |

(5) 次の文章中の [19] ~ [23] に入る語を**選択肢**から1つ選びなさい。

ヒトの体は様々な細胞から構成されており、それぞれの細胞では機能や形態に応じて必要な特定の遺伝子を発現させ、不要な遺伝子の発現を抑制している。遺伝情報の発現は転写から始まる。始めに RNA の合成は転写される配列の上流にある [19] とよばれる塩基配列に [20] が結合する。次にここに RNA の合成を担う [21] が結合することで、転写が開始される。それぞれの細胞では特定の遺伝子の転写の促進や抑制は [22] が担っている。合成された RNA からイントロンが除かれて、mRNA になる過程をスプライシングという。この反応は細胞内の [23] で起こる。

選択肢

- | | |
|----------|--------------|
| ① 細胞質基質 | ⑦ 転写調節因子 |
| ② プロモーター | ⑧ DNA ポリメラーゼ |
| ③ リボソーム | ⑨ RNA プライマー |
| ④ 逆転写酵素 | ⑩ 核 |
| ⑤ 基本転写因子 | ⑪ RNA ポリメラーゼ |
| ⑥ エンハンサー | ⑫ 岡崎フラグメント |

【問4】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖)

(1) 下記の文を読み、文中の [1] ~ [7] にあてはまる語句を**選択肢【1】** ~ **【7】**のそれぞれ①~④から1つ選びなさい。

[1] はヘモグロビンをもち、ヘモグロビンが [2] と結合することで、絶えずに [2] の運搬を行う。ヒトを含む [3] の [1] は [4] で、中央部がくぼんだ円盤状である。正常な [1] の直径は約 [5] ~ [6] μm であり、その寿命は約 [7] 日である。

選択肢

- | | | | | |
|-----|--------|------|------|------|
| 【1】 | ①リンパ球 | ②白血球 | ③赤血球 | ④血小板 |
| 【2】 | ①二酸化炭素 | ②窒素 | ③酸素 | ④水素 |
| 【3】 | ①鳥類 | ②魚類 | ③脊椎類 | ④哺乳類 |
| 【4】 | ①有核 | ②無核 | ③単核 | ④分葉核 |
| 【5】 | ①5 | ②6 | ③7 | ④8 |
| 【6】 | ①5 | ②6 | ③7 | ④8 |
| 【7】 | ①30 | ②60 | ③90 | ④120 |

(2) 次の文章中の **8** ~ **10** に入る語句を**選択肢**から1つ選びなさい。

人体において、**8** が病原体以外の異物に対して働き、生体に不利益をもたらすことがある。これを **9** という。**9** はじんましんやぜんそくなどの症状を引き起こすだけでなく、時には呼吸困難や血圧低下などの生命に関わる症状を起こすこともある。これを **10** ショックという。

選択肢

- | | |
|------------|--------------------|
| ① ホメオスタシス | ⑦ 自己免疫疾患 |
| ② 放射線 | ⑧ アレルギー |
| ③ マクロファージ | ⑨ 免疫グロブリン |
| ④ アナフィラキシー | ⑩ 正のフィードバック調節 |
| ⑤ 自然免疫 | ⑪ HIV (ヒト免疫不全ウイルス) |
| ⑥ ワクチン | ⑫ 免疫反応 |

(3) 細胞性免疫は、**11** という免疫細胞が主体となって働いている免疫である。抗体を産生するのではなく、免疫細胞自体が異物を攻撃するという特徴がある。**11** という細胞を選択肢から1つ選びなさい。

選択肢

- | | |
|---------|----------|
| ① A 細胞 | ⑦ T 細胞 |
| ② B 細胞 | ⑧ S 細胞 |
| ③ D 細胞 | ⑨ iPS 細胞 |
| ④ M 細胞 | ⑩ 形質細胞 |
| ⑤ PP 細胞 | ⑪ 抗原提示細胞 |
| ⑥ 血球細胞 | ⑫ 樹状細胞 |

2023 年度 学校推薦型選抜後期
基礎学力検査（数学）

【問題 1】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。（良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖）

$$1. \quad \frac{800 \times 3^2 \times 10^2 \times 100^2}{10^{22} \times (10^1 - 1)} = \frac{\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}}{10 \boxed{\text{ウエ}}}$$

$$2. \quad (3a - 2b)(2a - b)^2 \\ = \boxed{\text{オカ}} a^3 - \boxed{\text{キク}} a^2b + \boxed{\text{ケコ}} ab^2 - \boxed{\text{サ}} b^3$$

$$3. \quad \frac{4 - \frac{1}{2a}}{3 - \frac{2}{a}} - 2 = \frac{\boxed{\text{シス}} a + \boxed{\text{セ}}}{2 \left(\boxed{\text{ソ}} a - \boxed{\text{タ}} \right)}$$

$$4. \quad \sqrt{\frac{11}{2} - \sqrt{30}} = \frac{\boxed{\text{チ}} \sqrt{\boxed{\text{ツ}}} - \sqrt{\boxed{\text{テト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$$

$$5. \quad \frac{1}{\frac{\sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} + \frac{\tan 30^\circ}{\cos 30^\circ}} = \frac{\boxed{\text{ニ}} \left(\sqrt{\boxed{\text{ヌ}}} - \boxed{\text{ネ}} \right)}{\boxed{\text{ノ}}}$$

$$6. \quad \text{循環小数 } 0.1\overline{23} = \frac{\boxed{\text{ハヒ}}}{\boxed{\text{フヘホ}}}$$

【問題 2】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ○ ●)

1. $x^2 - 4y^2 + 6x + 8y + 5$

$$= (x - \boxed{\text{ア}} y + \boxed{\text{イ}})(x + \boxed{\text{ウ}} y + \boxed{\text{エ}})$$

2. $x + y + z = \sqrt{15}$, $xy + yz + zx = 6$, $xyz = 1$ を満たすとき,

$$x^2 + y^2 + z^2 = \boxed{\text{オ}},$$

$$x^3 + y^3 + z^3 = \boxed{\text{カ}} \left(\boxed{\text{キ}} - \sqrt{\boxed{\text{クケ}}} \right)$$

3. $\sin \theta + \cos \theta = \frac{1 - \sqrt{3}}{2}$ のとき,

$$\sin \theta \cos \theta = -\frac{\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}}, \quad \tan \theta + \frac{1}{\tan \theta} = -\frac{\boxed{\text{シ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}}{\boxed{\text{セ}}},$$

$$\sin^3 \theta + \cos^3 \theta = \frac{\boxed{\text{ソ}} - \boxed{\text{タ}}\sqrt{\boxed{\text{チ}}}}{\boxed{\text{ツ}}} \quad \text{である。}$$

4. x に関する 2 次方程式 $(x - 1)^2 + 1 = kx$ が 2 つの実数解をもつとき,

$$k \text{ の範囲は } k > -\boxed{\text{テ}} \left(\boxed{\text{ト}} - \sqrt{\boxed{\text{ナ}}} \right) \quad \cdots \textcircled{1} \text{ または}$$

$$k < -\boxed{\text{テ}} \left(\boxed{\text{ト}} + \sqrt{\boxed{\text{ナ}}} \right) \quad \cdots \textcircled{2} \text{ で}$$

2 つの実数解が共に正のとき, k の範囲は上の①, ②のうち **エ**

(1 または 2 を解答として選びマークせよ) である。

また, 正の重解をもつとき, 重解は $x = \sqrt{\boxed{\text{ヌ}}}$ である。

5. $y = -x^2 + 1$ で x の範囲が $-2 < x < 1$ のとき, y の範囲は

$$\boxed{\text{ネノ}} < y \leq \boxed{\text{ハ}} \quad \text{である。}$$

【問題 3】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖)

1. 三角形 ABC において $BC = \sqrt{3}$ ， $\angle B = 45^\circ$ ， $\angle C = 75^\circ$ のとき，
 辺 AC の長さは $\sqrt{\text{ア}}$ ，外接円の半径は イ である。

2. 三角形 ABC において， $BC = \sqrt{7} AB$ ， $AC = \sqrt{3} AB$
 のとき， $\sqrt{21} \sin A = \text{ウ} \sin B = 7\sqrt{\text{エ}} \sin C$
 が成り立つ。また，この三角形の内角のうち，
 最も大きい角の大きさは オカキ° である。

3. 1 以上で 13 以下の整数の集合で，
 $A = \{12 \text{ の約数}\}$ ， $B = \{\text{奇数}\}$ ， $C = \{\text{素数}\}$ ， $D = A \cap C$ とするとき，
 $B \cap D = \{ \text{ク} \}$ ， $D \cap \overline{B} = \{ \text{ケ} \}$ ，
 $(\overline{B \cap D}) \cap D = \{ \text{コ} \}$ である。

4. 表1のデータは、ある野球チームの10試合の得点を示したものである。
 ただし、 a と b は負でない整数であり、 $b \leq a$ とする。
 これらのデータから以下の問いに答えなさい。

表1 得点

試合	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
得点	1	2	1	3	1	4	a	1	b	3

- (1) a と b が等しくなければ、データの最頻値が 点と決まる。

$a = 4$ 点, $b = 4$ 点のとき,

データの中央値は . 点,

データの平均は . 点,

データの四分位範囲は 点である。

- (2) データの平均が m , 分散が v とすると,

$$10v = \text{チツ} + a^2 + b^2 - 10m \text{テ} \quad \text{が成立する。}$$

5. 容器Aには150g, 容器Bには100gの食塩水が入っている。
 容器A, Bに入っている食塩水の濃度はそれぞれ28%, 10%である。
 Aから50gの食塩水を取り,
 Bに入れてよくかき混ぜてから50gの食塩水をとってAに戻すとき,
 最終的にBに入っている食塩水の濃度は % になる。

【問題 4】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊗ ⊙)

放物線 $y = 2x^2 + (a + b)x + (a - b)^2$ について考える。以下の問いに答えなさい。
ただし、 a, b は正の実数とする。

(1) この放物線の頂点の座標は

$$\left(\frac{\boxed{\text{ア}}(a+b)}{\boxed{\text{イ}}}, \frac{7a^2 - \boxed{\text{ウエ}}ab + 7b^2}{\boxed{\text{オ}}} \right)$$

である。また、この放物線が x 軸と2つの交点を持つとき、

$$\frac{\boxed{\text{カ}} - \boxed{\text{キ}}\sqrt{2}}{7}b < a < \frac{\boxed{\text{カ}} + \boxed{\text{キ}}\sqrt{2}}{7}b \text{ である。}$$

$b = 4a$ とする。 a が変化するとき放物線の頂点の軌跡が描く曲線の方程式は

$$y = \frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}x^2 \quad (\text{ただし, } x < 0) \text{ である。}$$

また、もとの放物線について区間 $-(a + b) \leq x \leq 2(a + b)$ における y の値の

$$\text{最大値は } \boxed{\text{シス}}a^2 + 18ab + 11b\boxed{\text{セ}} \text{ である。}$$

(2) もとの放物線のグラフに直線 $y = cx + (a - b)^2$ を引く。

この放物線と直線が 2 つの交点を持つとき

$$x \text{ 座標は } 0 \text{ と } \frac{\boxed{\text{ソ}}(a + b - c)}{\boxed{\text{タ}}} \text{ である。}$$

この直線の放物線で切り取られた線分を対角線とする長方形（正方形を含む）の面積 S は

$$S = \frac{(a^2 + b^2 + c^2 + \boxed{\text{チ}} ab - \boxed{\text{ツ}} bc - \boxed{\text{テ}} ca) |c|}{\boxed{\text{ト}}} \text{ である。}$$

さらに $a \neq b$ かつ交点の y 座標が 0 のとき

$$c = \frac{a + b \pm \sqrt{-7a^2 + \boxed{\text{ナニ}} ab - 7b^2}}{2} \text{ である。}$$

(3) もとの放物線を

x 軸方向に $a - b$, y 軸方向に $(a + b)^2$ だけ平行移動して得られる方程式は

$$y = 2x^2 - (\boxed{\text{ヌ}} a - \boxed{\text{ネ}} b)x + \boxed{\text{ノ}} a^2 - \boxed{\text{ハ}} ab + 5b^2$$

である。

2023 年度 一般選抜前期
筆記試験 (数学 I・II)

【問題 1】 次の計算をなさい。なお、解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊙ ⊖)

1. $(9a^2 + 3ab) \div (3a - b) = (\text{ア} a + \text{イ} b) \text{ 余り } \text{ウ} b^2$

2. $\left(\frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{\text{エオ} + i\sqrt{\text{カ}}}{2}$

3. $\frac{a+2}{2a-\frac{1}{a}} + 1 = \frac{(\text{キ} a - \text{ク}) (a + \text{ケ})}{2a^2 - 1}$

4. $|\sqrt{3} - |2\sqrt{7} - 4\sqrt{3}|| = \text{コ} \sqrt{7} - \text{サ} \sqrt{3}$

5. $\log_3 \sqrt[3]{81} \cdot \log_5 \frac{1}{\sqrt[5]{125}} = -\frac{\text{シス}}{\text{セソ}}$

6. $\left(\frac{64}{125}\right)^{\frac{1}{3}} + \left(\frac{8}{343}\right)^{-\frac{1}{3}} = \frac{\text{タチ}}{\text{ツテ}}$

7. $\frac{\cos \frac{2\pi}{3}}{\sin \frac{\pi}{4}} + \frac{\tan \frac{\pi}{4}}{\cos \frac{5\pi}{6}} = \frac{-\text{ト} \sqrt{3} - \text{ナ} \sqrt{2}}{\text{ニ}}$

8. $(x+2)^3 - (x-1)^3 = \text{ヌ} (x^2 + x + \text{ネ})$

【問題 2】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊙ ⊖)

1. $x^2 + 2x + 1 > 0$ を満たす実数 x の範囲は

$$x < - \boxed{\text{ア}} \quad \text{または} \quad x > \boxed{\text{イウ}} \quad \text{である。}$$

2. $(\sqrt{5} + 2)x - (5\sqrt{5} - 3)y - 5 = 0$ をみたす有理数 x, y は

$$x = \frac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カキ}}}, \quad y = \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケコ}}} \quad \text{である。}$$

3. x の 2 次方程式 $x^2 - 2ax - 5a - 2 = 0$ が重解をもつとき、

$$a \text{ の値は } \frac{- \boxed{\text{サ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{シス}}}}{2} \quad \text{である。}$$

4. $f(x) = (2x + 1)^3$ のとき、

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \boxed{\text{セ}} (\boxed{\text{ソ}} x + 1)^{\boxed{\text{タ}}} \quad \text{である。}$$

5. $f(x) = 3x^2 - \int_{-1}^1 f(t) dt$ のとき、 $f(x)$

$$= \boxed{\text{チ}} x \boxed{\text{ツ}} - \frac{\boxed{\text{テ}}}{3} \quad \text{である。}$$

6. 1 kg の水に $\boxed{\text{トナニ}}$ g の食塩を溶かした食塩水 A と、濃度が食塩水 A の 5 分の 1 の食塩水 B がある。100 g の食塩水 A に 300 g の食塩水 B を混ぜ合わせると 8 % の食塩水になる。

【問題 3】 以下の問いに答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：，悪い例：)

1. ある放射性原子の集団があり、1 秒経過するごとにこの放射性原子の数が半減するとする。初期時刻 $t = 0$ にこの放射性原子の数が N_0 であるとする。

(1) $t = 8$ 秒におけるこの放射性原子の個数は

$$\frac{N_0}{\boxed{\text{アイウ}}} \text{である。}$$

(2) この放射性原子の個数が $\frac{N_0}{10^5}$ になる時刻を t_1 とする。

n をある自然数として t_1 は $n -$

1 秒より大きく n 秒よりも小さいとする。

このとき以下の不等式が成り立つ。

$$\frac{1}{2^n} < \frac{1}{10^5} < \frac{1}{2^{n-1}}$$

これより、次式が得られる。

$$n - 1 < \boxed{\text{エ}} + \boxed{\text{オ}} \log_2 \boxed{\text{カ}} < n$$

よって $\log_2 5 = 2.3$ とすると $n = \boxed{\text{キク}}$ と求まる。

2. 半径 a の円を底面とし、高さが h である円錐 C が二つあり、それらの頂点同士が点 P において接していて、点 P 及び二つの円錐の底面の中心が一直線上にあるとする（右下の図参照）。このとき二つの円錐から構成されている立体 D に関する以下の問いに答えよ。ただし、円錐 C の表面積と体積はそれぞれ $\pi a(a + \sqrt{a^2 + h^2})$, $\pi h a^2 / 3$ である。

(1) 表面積を S とすると

$$S = \boxed{\text{ケ}} \pi a \sqrt{a \boxed{\text{コ}} + h \boxed{\text{サ}}} + 2\pi a^2 \text{ であり,}$$

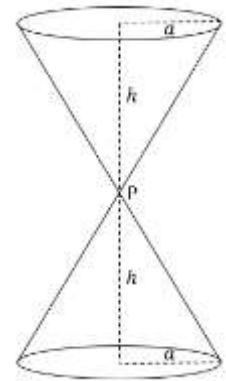
$$\text{体積を } V \text{ とすると } V = \frac{2\pi}{3} a \boxed{\text{シ}} h \text{ である。}$$

(2) 体積 V を表面積 S と a で表すと

$$V = \frac{2\pi a^2}{\boxed{\text{ス}}} \left(\frac{(S - 2\pi a^2) \boxed{\text{セ}}}{4\pi^2 a^2} - a \boxed{\text{ソ}} \right)^{\frac{1}{2}} \text{ である。}$$

(3) 表面積 S が一定とする。 a の値の範囲は

$$0 < a < \left(\frac{S}{4\pi} \right)^{\frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}} \text{ である。}$$



(4) 以下 $S = 4\pi$ とし、計算を簡単にするために $\tilde{V} = \left(\frac{3V}{2\pi} \right)^2$ とする。

$0 < a < 1$ における \tilde{V} の増減表は、次のようになる。

a	0	...	$\left(\frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}} \right)^{\frac{1}{2}}$...	1
\tilde{V}'		+	$\boxed{\text{ト}}$	-	
\tilde{V}	0	↗	極大	↘	0

(5) 増減表より \tilde{V} の最大値は $\boxed{\text{ナ}}$ であることがわかり、 V の最大値は

$$\frac{\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}} \pi \text{ である。}$$

【問題 4】 以下の問いに答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例： , 悪い例：

放物線 $y = 2x^2 + ax - a^2$ について考える。ただし、 a は正の実数である。

1. この放物線の頂点の座標は $\left(-\frac{1}{\boxed{\text{ア}}}a, -\frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}a^2\right)$ である。

2. この放物線を原点に関して対称移動し、

さらに x 方向に $-\frac{a}{2}$, y 方向に $-\frac{a^2}{4}$ 平行移動した放物線の方程式は

$$y = -\boxed{\text{エ}}x^2 - ax + \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}a^2 \quad \text{である。}$$

3. 2で求めた放物線が x 軸から切り取る線分の長さは $\frac{\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}a$ である。

4. もとの放物線 $y = 2x^2 + ax - a^2$ と原点を通る直線 $y = bx$ (b は実数)の

交点の x 座標は $\frac{-(a-b) \pm \sqrt{\boxed{\text{ケ}}a^2 - \boxed{\text{コ}}ab + b^2}}{\boxed{\text{サ}}}$ である。

5. もとの放物線と原点を通る直線で囲まれる部分の面積の最小値は

$$\frac{\boxed{\text{シ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}}{\boxed{\text{セ}}}a^3 \quad \text{である。}$$

2023年度 一般選抜中期
筆記試験 (数学 I)

【問題 1】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例: ●, 悪い例: ⊗ ⊙ ○ ◐)

$$1. \quad \frac{300 \times (10^2 - 1) \times 10^2 \times 100^2}{10^{22} \times 3 \times (10 + 1)} = \frac{\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}}{10 \boxed{\text{ウエ}}}$$

$\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}$ は素因数分解の形で答えること

$$2. \quad (3a - 2b)^2(2a - b)^2 + 28ab^3 - 24a^2b^2 \\ = \boxed{\text{オカ}} a^4 + \boxed{\text{キク}} a^2b^2 + \boxed{\text{ケ}} b^4 - \boxed{\text{コサ}} a^3b$$

$$3. \quad \frac{4 - \frac{1}{2a}}{3 - \frac{2}{a}} + 2 = \frac{\boxed{\text{シス}} a - \boxed{\text{セ}}}{2(\boxed{\text{ソ}} a - \boxed{\text{タ}})}$$

$$4. \quad \sqrt{\frac{30 - 4\sqrt{50}}{4}} = \frac{\boxed{\text{チ}} \sqrt{\boxed{\text{ツ}}} - \sqrt{\boxed{\text{テト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$$

$$5. \quad \frac{2}{2 - \sin 30^\circ} + \frac{2}{2 + \sin 30^\circ} = \frac{\boxed{\text{ニヌ}}}{\boxed{\text{ネノ}}}$$

$$6. \quad \text{循環小数 } 11.\dot{3}\dot{6} = \frac{\boxed{\text{ハヒフ}}}{\boxed{\text{ヘホ}}}$$

【問題 2】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊙ ⊖)

1. $x^2 - 6y^2 + 6x + xy + 13y + 5$

$$= (x - \boxed{\text{ア}} y + \boxed{\text{イ}})(x + \boxed{\text{ウ}} y + \boxed{\text{エ}})$$

2. $x - y - z = 0$, $xy - yz + zx = 49$, $xyz = 120$ を満たすとき、

$$x^2 + y^2 + z^2 = \boxed{\text{オカ}},$$

$$x^3 - y^3 - z^3 = \boxed{\text{キクケ}}$$

3. $\sin \theta - \cos \theta = \frac{1 - \sqrt{3}}{2}$ のとき、(ただし、 $0 < \theta < 90^\circ$)

$$\sin \theta \cos \theta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}}, \quad \sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{シ}} + \boxed{\text{ス}}}}{\boxed{\text{セ}}},$$

$$\sin^3 \theta - \cos^3 \theta = \frac{\boxed{\text{ソ}} - \boxed{\text{タ}} \sqrt{\boxed{\text{チ}}}}{\boxed{\text{ツ}}} \text{ である。}$$

4. x に関する方程式 $\frac{1}{2}|x| + 3 = kx$ が解をもつとき、 k の範囲は

$$k < \frac{\boxed{\text{テト}}}{\boxed{\text{ナ}}} \text{ または } k > \frac{1}{\boxed{\text{ニ}}} \text{ で、 } k = \pm 1 \text{ のとき、}$$

解は $x = \pm \boxed{\text{ヌ}}$ (複合同順) である。

5. $y = -|x - 1| + 1$ で x の範囲が $-2 < x < 2$ のとき、 y の範囲は

$$\boxed{\text{ネノ}} < y \leq \boxed{\text{ハ}} \text{ である。}$$

【問題 3】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例： \bullet ，悪い例： \otimes \checkmark \odot \circ \ominus)

1. 三角形 ABC において $BC = 3$ ， $\angle B = 45^\circ$ ， $\angle C = 75^\circ$ のとき，

辺 AC の長さは $\sqrt{\boxed{\text{ア}}}$ ，外接円の半径 R は $\sqrt{\boxed{\text{イ}}}$ である。

2. 三角形 ABC において， $\sqrt{3}\sin A = \sqrt{7}\sin B = \sqrt{21}\sin C$ が成り立つとき，

$BC = \sqrt{\boxed{\text{ウ}}}$ AB， $AC = \sqrt{\boxed{\text{エ}}}$ AB である。また，この三角形の内角のうち，

最も大きい角の大きさは $\boxed{\text{オカキ}}$ $^\circ$ である。

3. 1 以上で 12 以下の整数の集合で，

$A = \{12 \text{ の約数}\}$ ， $B = \{\text{奇数}\}$ ， $C = \{\text{素数}\}$ ， $D = A \cap C$ ， E

$= \{4 \text{ の倍数}\}$ とすると

$B \cap D \cap \bar{E} = \{ \boxed{\text{ク}} \}$ ， $\bar{B} \cap D \cap \bar{E} = \{ \boxed{\text{ケ}} \}$ ，

$(\overline{B \cap D}) \cap D \cap \bar{E} = \{ \boxed{\text{コ}} \}$ である。

4. 表1のデータは、ある野球チームの10試合の得点を示したものである。

ただし、 a と b は負でない整数であり、 $a > b$ とする。

これらのデータから以下の問いに答えなさい。

表1 得点

試合	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
得点	1	2	1	3	1	4	a	1	b	3

(1) $a = 7$ 点、 $b = 5$ 点のとき、データの最頻値は 点である。

データの中央値は . 点である。

データの平均は . 点である。

データの四分位範囲は 点である。

(2) データの平均は

$$\frac{a + b + \text{チツ}}{10},$$

データの分散は

$$\frac{\text{テ} a^2 - 2a(b + 16) + b(9b - 32) + 164}{100}$$

と書き表される。

5. 容器Aには15g、容器Bには10gの食塩水が入っている。

容器Aに入っている食塩水の濃度は28%である。Aから5gの食塩水を取り、Bに入れてよくかき混ぜてから5gの食塩水をとってAに戻すとき、Aに入っている食塩水の濃度は26%になった。このとき最初にBに入っていた食塩水の濃度は %である。

【問題 4】 次の空欄を埋めなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊙ ⊖)

放物線 $y = -x^2 - ax + a^2$ について考える。以下の問いに答えなさい。

ただし、 a は正の実数とする。

(1) この放物線の頂点の座標は $\left(\frac{\boxed{\text{ア}} a}{\boxed{\text{イ}}}, \frac{\boxed{\text{ウ}} a \boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}} \right)$ である。

また、 a が変化するとき放物線の頂点の軌跡が描く曲線の方程式は

$y = \boxed{\text{カ}} x \boxed{\text{キ}}$ (ただし、 $x < 0$) である。

もとの放物線で y が $\frac{a^2}{2} \leq y \leq a^2$ であるのは x が

$-\frac{\boxed{\text{ク}} - \sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}} a \leq x \leq -a, \quad \boxed{\text{サ}} \leq x \leq -\frac{\boxed{\text{ク}} + \sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}} a$

のときである。また、区間 $0 \leq x \leq 2a$ における y の値の最小値は

$\boxed{\text{シス}} a \boxed{\text{セ}}$ である。

(2) もとの放物線を x 軸に対称に移動し、さらに x 軸方向に $\frac{a}{2}$ だけ平行移動

して得られる放物線の方程式は $y = x^2 - \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}} a^2$ である。

この 2 つの放物線の 2 つの交点を結ぶ線分を対角線とする長方形

(正方形を含む) の面積 S は $S = \frac{\boxed{\text{チツ}} a \boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

また、この長方形が正方形であるとき $S = \boxed{\text{ナニ}}$ である。

(3) 直線 $y = x + b$ (ただし、 b は実数) が、もとの放物線と 2 つの交点を持つのは

$b < \frac{\boxed{\text{ヌ}} a^2 + \boxed{\text{ネ}} a + \boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}$ のときである。

2023 年度 一般選抜中期
筆記試験 (生物)

【問 1】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕)

次の各文(1)～(8)において、 ～ に入れるのに最も適当なものを 1 つ選びなさい。

(1) 真核細胞に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① RNA は細胞質で転写される。
- ② タンパク質はミトコンドリアで翻訳される。
- ③ DNA は核で複製される。
- ④ 細胞膜はタンパク質の二重層で構成されている。
- ⑤ 核膜は核酸で構成されている。

(2) タマネギの根端細胞を観察したところ、間期の細胞が 4780 個、分裂期の細胞が 20 個であった。タマネギの細胞周期が 24 時間だとすると、分裂期の長さはどれか。

- ① 30 秒
- ② 47 秒
- ③ 1 分
- ④ 3 分
- ⑤ 6 分

(3) 細胞膜の輸送に関する記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 特定の物質を通過させる性質を選択的透過性という。
- ② アクアポリンはアルコールを通過させるチャネルである。
- ③ 担体輸送に使われる担体は輸送体で決まっていない。
- ④ ナトリウムポンプは GTP のエネルギーを使う。
- ⑤ 能動輸送は濃度勾配にしたがって物質が移動する。

(4) 3本の2本鎖DNAが6回複製したとき、合成されたDNA鎖の数はどれか。

- ① 36本
- ② 64本
- ③ 192本
- ④ 1458本
- ⑤ 46656本

(5) RNAを構成しているものの組合せはどれか。

- ① ピリミジン塩基, 1リン酸, デオキシリボース
- ② ピリミジン塩基, 3リン酸, リボース
- ③ プリン塩基, 3リン酸, デオキシリボース
- ④ ピリミジン塩基, 1リン酸, リボース
- ⑤ プリン塩基, 3リン酸, リボース

(6) 真核細胞の翻訳に関する記述で正しいものはどれか。

- ① コドンは5種類の塩基配列で決定される。
- ② コドンには65通りの組合せがある。
- ③ 開始コドンはシステインを指定する。
- ④ 終止コドンには3種類の組合せがある。
- ⑤ コドンによって指定されるアミノ酸は24種類ある。

(7) 呼吸で7モルのグルコースから合成される二酸化炭素の量はどれか。

7

- ① 7 モル
- ② 14 モル
- ③ 28 モル
- ④ 35 モル
- ⑤ 42 モル

(8) タンパク質に関する記述のうち、正しいものはどれか。 8

- ① 一次構造はアミノ酸の水素結合による鎖で構成されている。
- ② α ヘリックス構造はタンパク質の二次構造である。
- ③ 三次構造はアミノ基同士の相互作用で構成される。
- ④ メチオニンの硫黄原子がS-S結合を構成する。
- ⑤ 四次構造は1本のペプチド鎖で構成される。

【問2】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖)

次の各文(1)～(8)において、 ～ に入れるのに最も適当なものを1つ選びなさい。

(1) 神経系の基本単位はどれか。

- ① 神経細胞体
- ② ランビエ絞輪
- ③ ニューロン
- ④ 神経鞘 (しょう)
- ⑤ 軸 索

(2) 人体の右心室から血液を送る血管はどれか。

- ① 冠状動脈
- ② 下大静脈
- ③ 肺動脈
- ④ 大動脈
- ⑤ 肺静脈

(3) ヒトの網膜が感ずる可視光線の波長はどれか。

- ① 100 ～ 280 nm
- ② 280 ～ 315 nm
- ③ 315 ～ 380 nm
- ④ 380 ～ 780 nm
- ⑤ 780 nm ～ 1 mm

(4) 腎単位と呼ばれるのはどれか。

- ① ボーマンのう
- ② 腎小体
- ③ 糸球体
- ④ 細尿管
- ⑤ ネフロン

(5) 白血球でないのはどれか。

- ① 単球
- ② 巨核球
- ③ 好中球
- ④ 好酸球
- ⑤ 好塩基球

(6) ヒトの交感神経終末から分泌される物質はどれか。

- ① プロラクチン
- ② ノルアドレナリン
- ③ バソプレシン
- ④ インスリン
- ⑤ グルカゴン

(7) クエン酸回路が行われる場所はどこにあるか。 7

- ① ミトコンドリア
- ② リソソーム
- ③ 細胞骨格
- ④ 染色体
- ⑤ 細胞核

(8) 甲状腺ホルモンはどれか。 8

- ① テストステロン
- ② アドレナリン
- ③ エストロゲン
- ④ チロキシン
- ⑤ インスリン

【問3】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊖)

(1) 次の構造や働きを持つ細胞の構成要素 ～ を選択肢から1つ選びなさい。

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1) 分泌小胞を形成する。 | <input type="text" value="1"/> |
| 2) 解糖系の過程が行われる。 | <input type="text" value="2"/> |
| 3) エンドサイトーシスが起こる。 | <input type="text" value="3"/> |

選択肢

- | | |
|---------|-----------|
| ① 細胞壁 | ⑦ ミトコンドリア |
| ② 液胞 | ⑧ リソソーム |
| ③ 細胞質基質 | ⑨ 細胞膜 |
| ④ 核 | ⑩ 小胞体 |
| ⑤ リボソーム | ⑪ 中心体 |
| ⑥ 細胞骨格 | ⑫ ゴルジ体 |

(2) 次の文章中の ～ に入る語を選択肢から1つ選びなさい。

真核細胞でのタンパク質の合成は、まず DNA の遺伝情報を基に mRNA が合成される。次に mRNA のコドンに対応したアミノ酸が順番に 結合により結合することで、タンパク質が合成される。突然変異により、1つの塩基配列が変化した場合、コドンが終止コドンに変わる 変異や、異なるアミノ酸を指定するコドンに変化する 変異がある。1つの塩基が挿入・欠失する突然変異により、読み枠がずれ、変異部位以降のアミノ酸配列が異なる 変異がある。突然変異は遺伝病の原因となることが知られている。その中には 変異により引き起こされる などがある。

選択肢

- | | |
|-----------|------------|
| ① ミスセンス | ⑦ ペプチド |
| ② 水素 | ⑧ 鎌状赤血球貧血症 |
| ③ スプライシング | ⑨ ナンセンス |
| ④ フレームシフト | ⑩ ジスルフィド |
| ⑤ センス | ⑪ ダウン症 |
| ⑥ イオン | ⑫ アンチセンス |

(3) 次の文章中の **9** ~ **12** に入る語を選択肢から1つ選びなさい。

タンパク質には生体内で産生される有害な過酸化水素を水と酸素に分解する **9** のような酵素以外にも様々なものがある。血糖濃度を減少させる **10** のようなホルモンや細胞内の物質輸送を担う **11** のようなモータータンパク質が知られている。また、免疫にかかわる抗体は免疫グロブリンというタンパク質である。免疫グロブリンには認識する抗原によってアミノ酸配列の異なる **12** がある。抗体によって **12** のアミノ酸配列は多様であり、この部分が抗原に結合する。

選択肢

- | | |
|---------|------------|
| ① グルカゴン | ⑦ エピトープ |
| ② アミラーゼ | ⑧ 可変部 |
| ③ キネシン | ⑨ 微小管 |
| ④ 定常部 | ⑩ アクチン |
| ⑤ インスリン | ⑪ カタラーゼ |
| ⑥ リパーゼ | ⑫ 糖質コルチコイド |

(4) 次の文章中の ~ に入る語を**選択肢**から1つ選びなさい。
ただし、選択肢は重複して使用してもよい。

トリプシンは基質として を分解する酵素である。トリプシンをある量の基質と反応させて、15分ごとに生成物量を測定したところ、下の表のような反応時間(分)と生成物量(相対値)の結果が得られた。生成物量は反応時間に比例して上昇し、60分後には反応が終了し、その時の生成物の量(相対値)は1であった。トリプシンの量を2倍に変え、他の実験条件が同じであった場合、反応が終了するのは 分後であり、生成物量(相対値)は である。これは酵素の反応速度が 倍になるからである。また、基質の量を2倍に変え、他の実験条件が同じであった場合、反応が終了するのは 分後であり、この時の生成物量(相対値)は である。

反応時間(分)	0	15	30	45	60	75	90
生成物量(相対値)	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1

選択肢

- | | |
|---------|-------|
| ① 糖 | ⑦ 60 |
| ② 0.5 | ⑧ 2 |
| ③ タンパク質 | ⑨ 45 |
| ④ 1 | ⑩ 90 |
| ⑤ 30 | ⑪ 120 |
| ⑥ 1.5 | ⑫ 核 酸 |

(5) 次の文章中の **19** ~ **23** に入る語を**選択肢**から1つ選びなさい。

遺伝子は遺伝情報を伝えるために複製する必要がある。DNAの複製は始めに **19** が二重らせん構造をほどこき、1本鎖DNAにする。次にプライマーが合成され、続いて **20** が鋳型鎖をもとに新しいDNA鎖を合成する。**20** は新しい鎖を **21** 方向にしか合成できないので、合成されたDNA鎖の一方は連続的に合成された **22** 鎖であり、もう一方は不連続に合成された **23** 鎖である。その後 **23** 鎖はつなぎ合わされて、1本のDNA鎖となる。

選択肢

- | | |
|-----------|-------------|
| ① DNAリガーゼ | ⑦ RNAポリメラーゼ |
| ② S末端→N末端 | ⑧ DNAヘリカーゼ |
| ③ スプライシング | ⑨ 5'末端→3'末端 |
| ④ 逆転写酵素 | ⑩ DNAポリメラーゼ |
| ⑤ N末端→S末端 | ⑪ リーディング |
| ⑥ ラギング | ⑫ 3'末端→5'末端 |

【問4】各問いについて答えなさい。なお、解答は解答用紙の問題に対応した解答欄にマークしなさい。(良い例：●，悪い例：⊗ ⊙ ⊖ ⊕ ⊙)

(1) 下記の文を読み、文中の [1] ~ [7] にあてはまる語句を**選択肢【1】** ~ **【7】**のそれぞれ①~④から1つ選びなさい。

肝機能の一つとしては、新しく吸収された栄養素は肝臓に集められ、過剰な [1] は貯蔵可能なグリコーゲンや [2] に変えられる。必要に応じて肝グリコーゲン・ [2] ・タンパク質をグルコースに変える。また、小腸における [2] の乳化と吸収に用いられる [3] の生成を行う。生成された [3] は、十二指腸へ分泌されて食物の消化・吸収を助ける。さらに有害な物質が体液中に入ってくると、肝臓はこれを破壊・無毒化し、有害な物質を [3] 中に排泄する。アミノ酸酸化により生ずる窒素廃棄物を、 [4] や汗腺より排泄可能な [5] に転換する。このほか、血液凝固因子であるプロトロンビン・ [6] を生成し、その他の血しょうタンパクの [7] も生成する。

選択肢

- | | | | | |
|-----|--------|----------|---------|---------|
| 【1】 | ①単糖類 | ②二糖類 | ③多糖類 | ④アミノ酸 |
| 【2】 | ①糖質 | ②脂肪 | ③タンパク質 | ④ビタミン |
| 【3】 | ①胃液 | ②膵(すい)液 | ③腸液 | ④胆汁 |
| 【4】 | ①ぼうこう | ②腎臓 | ③膵(すい)臓 | ④細尿管 |
| 【5】 | ①尿素 | ②アンモニア | ③尿酸 | ④二酸化炭素 |
| 【6】 | ①チロキシン | ②フィブリノゲン | ③ガストリン | ④コラーゲン |
| 【7】 | ①セクレチン | ②ヘモグロビン | ③アルブミン | ④ミオグロビン |

(2) 次の文章中の **8** ~ **10** に入る語句を**選択肢**から1つ選びなさい。

内呼吸は **8** ともいわれ、細胞内で有機物を分解してエネルギーを **9** の形で取り出すしくみである。酸素を用いてエネルギーを取り出す好気呼吸と、酸素を用いない **10** (嫌気呼吸) とに分けられる。

選択肢

- | | |
|------------|-------|
| ① 腐敗 (ふはい) | ⑦ 肺呼吸 |
| ② 触 媒 | ⑧ 発 酵 |
| ③ ガス交換 | ⑨ 栄養素 |
| ④ 糖 質 | ⑩ AMP |
| ⑤ タンパク質 | ⑪ ADP |
| ⑥ 細胞呼吸 | ⑫ ATP |

(3) 次の文章中の **11** に入る語句を**選択肢**から1つ選びなさい。

予防接種ではまず、体内に病原性がない無毒化・弱毒化させた **11** を投与する。このように、病原性がない状態の **11** のことをワクチンと呼ばれる。有名なワクチンとして、日本脳炎・インフルエンザ・結核・麻疹 (はしか) などが例に挙げられる。

選択肢

- ① 白血球
- ② 赤血球
- ③ 抗 原
- ④ 抗 体
- ⑤ 樹状細胞

大阪物療大学 入試課

〒593-8324

大阪府堺市西区鳳東町 4-410-5

TEL : 072-260-0096

E-mail : nyushi@butsuryo.ac.jp
