

公募制自己推薦入試 過去問題 2025

理学部

理学科数学コース

理学科物理コース

理学科化学コース

理学科生物コース

理学科地球環境科学コース

理学科総合理学コース

※問題は 2025 年度入試のものです。

※2026 年度入試の公募制自己推薦入試は、一部の学科のみ募集を行います。また、新たな入試として「総合型選抜(総合評価型)」を実施します。

管理番号 : A-13

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題 (数学に関する基本的な問題)】

理学部 理学科 (数学コース)

[試験時間 90 分]

以下の大問 I, II, III のすべてを解答しなさい。

I. 以下の空欄 ((a)~(g)) を適当に補いなさい。

- (1) 整式 $P(x)$ を $x-1$ で割った余りが 2, $x+3$ で割った余りが 6 であるとする。 $P(x)$ を $(x-1)(x+3)$ で割った余りは である。
- (2) 2次方程式 $x^2 - x + 2 = 0$ の2つの解を α, β とするとき, $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta}$ の値は である。
- (3) 不等式 $\log_2(\log_3 x) < 1$ を満たす x の値の範囲は である。
- (4) ベクトル $\vec{a} = (1, 1, 0)$, $\vec{b} = (2, 0, -1)$, $\vec{p} = (x, y, z)$ について, \vec{p} は \vec{a} と \vec{b} の両方に垂直で大きさが 1 であるとする。このうち $x > 0$ を満たすものは $\vec{p} =$ である。
- (5) α が第 1 象限の角で $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ であるとき, $\tan 2\alpha =$ である。
- (6) 関数 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + a$ の極大値が 7 であるとき, 定数 a の値は である。
- (7) $\left(2x + \frac{1}{x}\right)^6$ を展開したとき, 定数項は である。

II. $a_1 = 1, a_{n+1} = \frac{a_n}{1 + 2na_n}$ ($n = 1, 2, \dots$) で定められた数列 $\{a_n\}$ がある。以下の問いに答えよ。

- (1) a_2 を求めよ。
- (2) $b_n = \frac{1}{a_n}$ とするとき, b_{n+1} を b_n と n の式で表せ。
- (3) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。
- (4) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

III. 関数 $f(x) = \frac{\log x}{x}$ ($x > 0$) について以下の問いに答えよ。ただし, 対数は自然対数である。

- (1) 導関数 $f'(x)$ を求めよ。
- (2) $f(x)$ の増減表をかき, 極値を求めよ。
- (3) 座標平面上の曲線 $y = f(x)$, x 軸および直線 $x = e^2$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

管理番号：A-14

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題（数学・物理に関する基本的な問題）】

理学部 理学科（物理コース）

[試験時間 90分]

I. 以下の数学に関する問題について空欄(a)~(e)を適当に補いなさい。

- (1) $3^{20} \times 5^{25}$ は十進法で[(a)]桁の数である。ただし $\log_{10}2 = 0.3010$ 、 $\log_{10}3 = 0.4771$ とする。
- (2) 2次方程式 $x^2 - 4x - 1 = 0$ の2つの異なる解を α 、 β とすると、 $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = [(b)]$ である。
- (3) ベクトル $\vec{p} = (5, 0)$ 、 $\vec{q} = (3, 4)$ について、 $t = [(c)]$ のとき長さ $|\vec{p} - t\vec{q}|$ が最小となる。
- (4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \sin x} = [(d)]$ である。
- (5) 赤い球6個と白い球4個が袋の中に入っている。この中から4個の球を無作為に選んで一度に取り出すとき、2色の玉が混ざっている確率は[(e)]である。

II. 以下の物理に関する問題について空欄(g)~(k)を適当に補いなさい。

- (1) 天井から吊り下げた軽い定滑車に軽く伸びないひもを通し、ひもの両端に質量4.0 kgと3.0 kgのおもりを付けて静かに離すと、おもりは[(g)] m/s^2 の加速度で動き始めた。ただし、空気抵抗は無視し、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。
- (2) 断面積 $1.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ 、巻数200回のコイルを貫く磁束密度が、 $3.0 \times 10^{-2} \text{ s}$ の間に、0.20T増加したら、コイルには[(h)]Vの誘導起電力が生じた。
- (3) 2.0Ω と[(i)] Ω の抵抗を並列につなぐと合成抵抗が 1.5Ω となる。
- (4) 二原子分子からなる気体の比熱比は、単原子分子からなる気体の比熱比の[(j)]倍である。
- (5) 1cmあたり[(k)]本のすじを引いた回折格子に、波長 $6.5 \times 10^{-7} \text{ m}$ のレーザー光を入射させると、8.0m離れたスクリーンに26cm間隔の明るい点を得られた。

III. 水平に対し角度 θ の斜面がある。斜面は上側はなめらかで、下側は粗く、その境界に質量 m の小物体が静止している。

- (1) 境界から斜面に沿って上方に距離 L の位置に質量 M の別の小物体を置き、そっと手を離した。境界に到達したときの速さを求めよ。
- (2) 境界において、2つの小物体は衝突し、一体となって粗い斜面を進んだ。衝突直後の速さを求めよ。
- (3) 一体となった小物体が粗い斜面を進むとき、減速する条件を求めよ。ただし、一体となった小物体と粗い斜面の間の動摩擦係数を μ' とする。
- (4) 一体となった小物体が、境界から斜面に沿って距離 d だけ下方の位置までに進んだ間に摩擦力がする仕事の大きさを求めよ。

管理番号：A-15

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題（化学に関する基本的な問題および試験中に視聴する化学ビデオ教材の内容に関する問題）】

理学部 理学科（化学コース/地球環境科学コース）

[試験時間 90 分]

問 1～3 の各問いについて、解答用紙に答えを記入せよ。

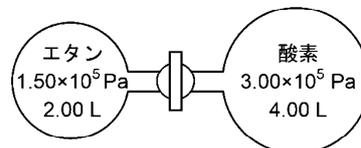
問いごとに別々の解答用紙に記入すること。

配布したメモ用紙は、ビデオの内容のメモ、解答の下書きなど、自由に使用してよい。

問 1 これから視聴するビデオの内容に基づいて、次の各問いに答えよ。ビデオを視聴する前に、問題文を一通り読み、設問の内容を理解すること。なお、このビデオは約 30 年前に制作されたものである。

- (1) 地殻（地球の表面を構成する層）に豊富な元素を 3 つ挙げよ。
- (2) 自然界で鉱物が濃縮されて鉱床ができる仕組みが 3 つ紹介されていた。それらを簡潔に説明せよ。
- (3) 酸性雨がもたらす問題として何が挙げられていたか。それを説明するために行われた実験の化学反応式とともに答えよ。
- (4) 酸化カルシウムを用いた実験が行われていた。一連の実験を 3 段階に分けて、化学反応式とともに説明せよ。
- (5) 純粋なケイ素を取り出すことが難しい理由を述べよ。
- (6) 純粋なケイ素を取り出す方法を簡潔に説明せよ。
- (7) ビデオの最後に、「技術と需要の変化によって求められる元素と鉱石は変わる」と述べられていた。鉱物から取り出される元素について、現在の社会で重要だと思うものを選び、その重要性を製品と関係づけて説明せよ。

問 2 右図のようにコックで連結された 2 つの耐圧容器がある。コックが閉じた状態で、2.00 L の容器にはエタンが、4.00 L の容器には酸素が入っている。27 °C でエタンの圧力は 1.50×10^5 Pa、酸素の圧力は 3.00×10^5 Pa であった。この装置を用いて次の操作を行った。



操作 1：容器の温度を 27 °C に保ったままコックを開けて気体を混合し、十分に放置した。

操作 2：コックを開いた状態でエタンを完全燃焼させた後、容器の温度を 227 °C に保った。

操作 3：容器の温度を 27 °C に戻した。

この実験について、次の各問いに答えよ。気体はすべて理想気体であるとし、27 °C での水の飽和蒸気圧を 3.6×10^3 Pa とする。また、温度による容器の体積変化やコック内の容積は無視する。必要であれば原子量は次の値を用いよ。H 1.0, C 12.0, O 16.0

- (1) 操作 1 を行った後のエタンの分圧は何 Pa か。
- (2) 操作 1 を行った後の混合気体の全圧は何 Pa か。
- (3) 操作 1 を行った後の混合気体の平均分子量を求めよ。
- (4) 操作 2 を行った後、容器内はすべて気体であった。このときの混合気体の全圧は何 Pa か。
- (5) 操作 3 を行った後、容器内に液体の水は存在するか。理由とともに答えよ。

問 3 組成式 CH_2 で表される化合物 X を 3.5 g 取り、臭素 Br_2 と完全に反応させると、8.0 g の臭素が消費され、化合物 Y が生成した。次の各問いに答えよ。必要であれば原子量は次の値を用いよ。H 1.0, C 12.0, Br 80

- (1) 化合物 X の分子式を求めよ。
- (2) 化合物 X は鎖式炭化水素である。化合物 X として考えられる構造異性体と幾何異性体の構造式をすべて示せ。
- (3) 化合物 Y は分子内に 2 つの不斉炭素原子を含むことが分かった。化合物 Y の構造式を示せ。

【事前課題】理学部 理学科 生物コース・地球環境科学コース

※「生物コース」を志望する者は必須。

※「地球環境科学コース」を志望する者で、筆記試験（総合問題）で「英語を含む理学の基礎に関する問題」を選択する場合は、以下の事前課題を提出すること。

課題

自分で選んだ生物科学に関する新聞記事について、課題1から3に取り組みなさい。

（自分で選んだ新聞記事を1枚添付のほか、下記の課題をA4用紙各1枚程度で提出。ペン書きあるいはパソコンを使用し、課題には必ず氏名を記載すること）

課題1：記事の要約

課題2：記事中の鍵となる学術用語ならびに記事の背景（当該分野の研究の流れなど）について調べた結果

課題3：自分の意見のまとめ

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題（英語を含む理学の基礎に関する問題）】

理学部 理学科（生物コース/地球環境科学コース）

[試験時間 90分]

1

以下の英文を読み問1から問7に答えよ。

この部分は著作権の都合上、掲載できません。

出典：「SIMPLE BIOLOGY FOR SUPER KIDS: BASIC HUMAN BIOLOGY FOR ADVANCED KIDS (SIMPLE FACTS FOR SUPER KIDS)」 EMMY A.M

問1 下線部①の2文を和訳せよ。

問2 下線部②について、(1)と(2)に答えよ。

(1) この学説を唱えた人物の名前を二人記せ。

(2) どのような装置の発達が、②の学説のもとになる研究を支えたかを記せ。装置の名称を漢字3文字で答えよ。

問3 下線部③の生物に関して、(1)と(2)に答えよ。

(1) 下線部③の生物と対比して述べられている生物を、本文の中から2単語で抜き出せ。

(2) 大腸菌などの原核生物のDNAは細胞内のどこにあるかを述べよ。

問4 下線部④を和訳せよ。

問5 下線部⑤を和訳せよ。

問6 下線部⑥について、(1)と(2)に答えよ。

(1) この細胞は何とよばれるかを、発生生物学の用語で答えよ。

(2) この細胞の染色体のセット数は何セットか。

問7 下線部⑦について、被子植物の花における四つの構造の名称を、外側から内側に順番に記せ。

2

蛋白質に関する以下の問いに答えよ

問1 蛋白質は水素、酸素、炭素などを含む大きな分子であるが、この三種類の元素以外で蛋白質に一般に含まれる元素を全て挙げよ。

問2 蛋白質は遺伝情報に基づいて作られる。遺伝情報が蛋白質の一次構造を指定する仕組みを説明せよ。

問3 一般に温度上昇に伴って化学反応の速度は上がるが、酵素が触媒する反応では過度の温度上昇でむしろ下がる事が多い。

蛋白質の特性の観点から、その理由を説明せよ。

問4 蛋白質の働きを酵素活性以外で一つ上げ、詳しく説明せよ。

管理番号：A-16

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題（英語を含む理学の基礎に関する問題）】

理学部 理学科（生物コース/地球環境科学コース）

[試験時間 90 分]

3 ヒトにおいて、食事後に血糖値(血液中のグルコース濃度)が増加すると、A 血液中(血中)のインスリン濃度が増加する。

インスリンは、細胞でのグルコースの利用、B グリコーゲンの合成、などを促進することで、血糖値を下げる。以下の問いに答えよ。

問1 下線 A について、インスリンを分泌する器官及び細胞の名称を答えよ。

問2 下線 B について、グリコーゲンを合成・貯蔵する臓器は何か。

問3 図は健康な人とⅡ型糖尿病患者の食事後の血糖値(図1)と血中インスリン濃度(図2)の変化を示したグラフである。このグラフから、健康な人とⅡ型糖尿病患者における、血糖値とインスリン濃度の違いについてどのようなことが考えられるか。自由に述べよ。

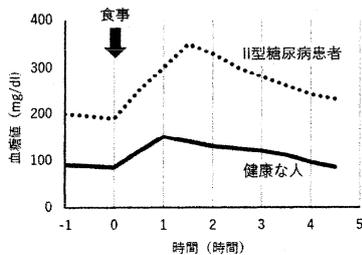


図1. 食事後の血糖値の変化

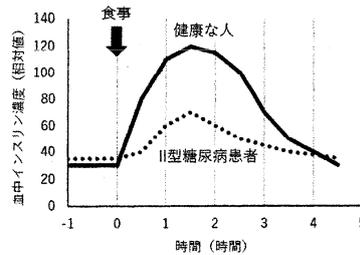


図2. 食事後の血中インスリン濃度の変化

4 問1と問2に答えよ

問1 臭素 Br には質量数が 79 と 81 の同位体が存在する。分子を構成する原子の質量数の総和を M とすると、臭素分子 Br₂ には、M が 158、160、および 162 のものが存在することになる。天然に存在するすべての Br 原子のうち、質量数が 79 と 81 のものの存在比は、それぞれ 51% と 49% である。これらの Br 原子から生成する Br₂ 分子のうち、M が 160 の分子の割合は何% か。有効数字を二桁として答えよ。

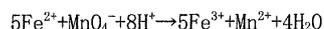
問2 酸化還元反応に関連して、(1)～(3)に答えよ。

(1) 次の a～c の反応は、それぞれ酸化反応と還元反応のどちらに定義されるか。「酸化」あるいは「還元」で答えよ。

- a ある物質が酸素を失うこと。
- b ある物質が水素を失うこと。
- c ある物質が電子を得ること。

(2) 亜鉛 Zn を含む合金 8.0g からすべての亜鉛を酸化亜鉛 ZnO として得た。この ZnO の質量が 2.0g であるとき、元の合金中亜鉛の含有率(質量パーセント)は何%か。ただし、0 と Zn の原子量をそれぞれ 16 と 64 とする。途中の計算式も記すこと。

(3) 酸化還元滴定において、0.025M の過マンガン酸カリウム (KMnO₄) 溶液 25.0mL が、鉄(II)イオン(Fe²⁺)を含む溶液 50.0mL と完全に反応した。反応式は次の通りである。



このとき、鉄(II)イオン濃度を求めよ。途中の計算式も記すこと。

管理番号: A-17

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題 (数学、理科、英語に関する基本的な問題)】

理学部 理学科 (総合理学コース)

[試験時間 90 分]

問題 1. 以下の問題を解け。結果だけでなく途中経過もできるだけ詳しく書くこと。

- (1) 2次方程式 $x^2 - 7x + 5 = 0$ の2つの解を α, β とする。このとき $\frac{\beta^2}{\alpha+1} + \frac{\alpha^2}{\beta+1}$ の値を求めよ。
- (2) 関数 $f(x) = (\sin x + \sqrt{3} \cos x)^2 + 2(\sin x + \sqrt{3} \cos x)$ について、次の問いに答えよ。
 - (a) $t = \sin x + \sqrt{3} \cos x$ とおく。 $0 \leq x < 2\pi$ における t の範囲を求めよ。
 - (b) $0 \leq x < 2\pi$ における $f(x)$ の最大値を求めよ。
- (3) 不等式 $\log_1(x^2 - 1) < \log_2 x - 1$ を満たす x の範囲を求めよ。
- (4) n を自然数とする。 $\sum_{k=0}^n \left(\int_k^{k+2} x^4 dx - \int_{k+1}^{k+2} x^4 dx \right)$ の値を求めよ。

問題 2. 以下の Michael Faraday (マイケル・ファラデー) の王立科学協会の講演録「The Chemical History of a Candle (邦訳: ろうそくの化学)」から抜粋した以下の英文を読み、問いに答えなさい。

A You see, then, in the first instance, that a beautiful cup is formed. As the air comes to the candle it moves upwards by the force of the current which the heat of the candle produces, and it so cools all the sides of the wax, tallow, or fuel, as to keep the edge much than the part within; the part within melts by the flame that runs down the wick it can go before it is extinguished, but the part on the outside does not melt (see Figure). If I made a current in one direction, my cup would be lopsided, and the fluid would consequently run over, for the same force of gravity which holds worlds together holds this fluid in a horizontal position, and if the cup be not horizontal, of course the fluid will run away in guttering. You see, therefore, that the cup is formed by this beautifully regular ascending current of air upon all sides, which keeps the exterior of the candle cool.



Figure Burning Candle

You see now why you would have had such a bad result if you were to burn these beautiful candles that I have shewn you, which are irregular, intermittent in their shape, and cannot therefore have that nicely-formed edge to the cup which is the great beauty in a candle. This good-looking candle is a bad burning one. There will be a guttering round about it the irregularity of the stream of air and the badness of the cup which is formed thereby. Now, the greatest mistakes and faults with regard to candles, as in many other things, often bring with them instruction which we should not receive if they had not occurred. c We come here to be philosophers; and I hope you will always remember that whenever a result happens, especially if it be new, you should say, "What is the cause? Why does it occur?" and you will in the course of time find out the reason.

出典 「THE CHEMICAL HISTORY OF A CANDLE」 edited by W. Crooks F.R.S., Condon Chatto & Windus 1908. candle ろうそく、tallow 獣脂、fuel 燃料、flame 炎、wick ろうそくの芯、extinguished extinguish (消火する) の過去分子形、lop-sided lopsid 傾いた (不均衡な)、fluid 流体 (液体)、gravity 重力、horizontal 水平の、guttering 溝、ascending current 上昇気流、exterior 外側、intermittent ぎざぎざした (断続した)、philosophers 自然哲学者 (科学者)

管理番号：A-17

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題（数学、理科、英語に関する基本的な問題）】

理学部 理学科（総合理学コース）

[試験時間 90 分]

1. 空欄 a-d に該当する適切な英単語を以下の語群から選択し、必要なときは形をかえなさい。
as far as、 cool、 because of、 play
2. 下線 A について、a beautiful cup とは何を示すか、本文の文脈と図を参考にして答えなさい。
3. 下線 A について、beautiful は本文中で形容詞形以外に名詞形でも使われている。これを含め本文中で形容詞形と名詞形の両方で使われている英単語を 3 対示しなさい。
4. 下線 B について、下線部分を和訳しなさい。
5. 下線 C について philosophers 自然哲学者（科学者）になるにはファラデーはどういう心がけが必要と言っているのか。本文の内容から答えなさい。

問題 3. 以下の問題 A、問題 B、問題 C の中から 2 つを選択して解答しなさい。

問題 A. 図 1 のように、傾斜角 θ のあらい斜面上の点 A から質量 m の小物体 P を初速 v_0 で斜面に沿って上向きに滑らせたところ、小物体 P は最高点 B まで達して再び点 A まで戻ってきた。小物体 P と斜面の間の動摩擦係数を μ' 、静止摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g として、以下の問いについて、途中式を含め解答用紙に答えなさい。ただし、斜面上向きを正の向きとする。

- (1) 小物体 P にはたらく動摩擦力の大きさを求めなさい。
- (2) 斜面を上っているときの小物体 P の加速度を求めなさい。
- (3) 小物体 P が点 B に達するまでの時間を求めなさい。
- (4) AB 間の距離を L としたとき、小物体 P が最高点 B から点 A に戻るまでの時間を求めなさい。
- (5) 小物体 P が点 B で静止することなく、再び点 A に戻ってくるための静止摩擦係数が満たすべき条件を求めなさい。

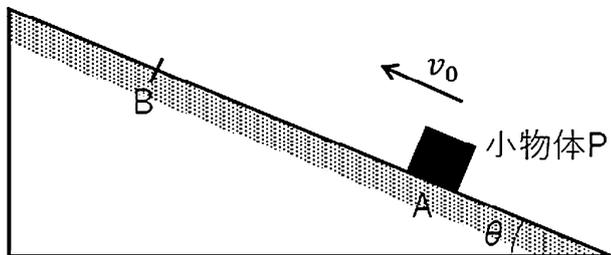


図 1:

管理番号：A-17

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題（数学、理科、英語に関する基本的な問題）】

理学部 理学科（総合理学コース）

[試験時間 90分]

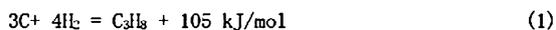
問題 B. 以下の文章において(a)～(h)に当てはまる語句を下に示す語群から選び〔A〕～〔G〕に当てはまる元素を下の同位体元素群から選びなさい。

(1) 原子は〔a〕とそのまわりの電子殻からなる。〔a〕は陽子と〔b〕からなり両者の数の和は、〔c〕という。陽子の数は電子殻に収容されている電子の数に等しく、この数は元素の固有の値なので〔d〕という。あまり〔d〕の大きくない元素では〔b〕の数は陽子と同じか、1つ大きい。そのために通常〔c〕は〔d〕の2倍または2倍した数より1つ大きくなる。同じ元素の原子でも〔b〕の数の異なる〔e〕があり、以下に示す元素群には最も天然存在比の多い〔e〕を示す。以下の元素群の中でハロゲン元素〔A〕と希ガス元素〔B〕は〔b〕の数は10である。電子殻には内側からK殻、L殻、M殻があり、それぞれ2、8、18電子を収容する。最外殻の他の原子と結びつく重要な役割をする電子を〔f〕という。原子〔C〕と原子〔D〕は〔f〕が同じなので同族である。希ガス元素〔B〕は最外殻の電子を満たしているので反応性に乏しい。ハロゲン元素の〔A〕は1個の電子をとり入れることで希ガス元素の電子配置になるために1価の陰イオンになり易い。一方アルカリ金属元素の〔E〕は電子1個を放出すると希ガス元素の電子配置をとるため1価の陽イオンとなり易い。このようにしてハロゲン元素〔A〕とアルカリ金属元素〔E〕は〔g〕を形成する。同じ理由で典型元素〔F〕は2個の電子をとり入れ2価の陰イオンに、典型金属元素〔G〕は2個の電子を放出することで2価の陽イオンになり易い。また2個のハロゲン元素〔A〕は互いに〔f〕を1個ずつ出しあって〔h〕を形成することで2原子分子となる。

語群 (イ) 原子番号 (ロ) 同位体 (ハ) 同素体 (ニ) 原子殻 (ホ) 中性子
(ヘ) 価電子 (ト) 共有結合 (チ) イオン結合 (リ) アボガドロ数 (ヌ) 質量数

同位体元素群 $^{12}_6\text{C}$ $^{14}_7\text{N}$ $^{16}_8\text{O}$ $^{19}_9\text{F}$ $^{20}_{10}\text{Ne}$ $^{23}_{11}\text{Na}$ $^{24}_{12}\text{Mg}$ $^{27}_{13}\text{Al}$ $^{28}_{14}\text{Si}$

(2) プロパン (C_3H_8)、 H_2O と CO_2 の生成熱の熱化学方程式(1)～(3)からプロパンの燃焼熱 (kJ/mol) を求めなさい。



(3) ベンゼンからアセトアニリドを合成する反応経路図のH～Lに該当する化学式を示しなさい。ただしHがベンゼンで、Lがアセトアニリドとする。



管理番号：A-17

2025年度 神奈川大学 公募制自己推薦入学試験

【総合問題（数学、理科、英語に関する基本的な問題）】

理学部 理学科（総合理学コース）

[試験時間 90分]

問題C. 動物の刺激の受容と反応に関連した以下の(1)~(4)に答えよ。

- (1) ヒトの網膜にある2種類の視細胞を答えよ。
 - (2) 中枢神経系以外のニューロンをまとめて何とよぶか。
 - (3) 有髄神経繊維における跳躍伝導のしくみを簡潔に説明せよ。
 - (4) 全か無かの法則について簡潔に説明せよ。
-