

工学部

○建築学科（与えられた課題に対しスケッチと文章説明で解答する小論文／2023 年度入試過去問題）

【問題】

今後の住宅には2世代、3世代にわたり良好な状態で使用することが求められると考えられます。これを満足するために、建物に使用される材料や構造はどうあるべきか、また建物とそれを取り巻くコミュニティにおけるエネルギー利用はどうあるべきか、あなたの考えを文章（600 字程度）とスケッチで示してください。

○工業化学科（化学に関する小論文／出題趣旨）

化学(化学基礎及び化学)の教科書に記載されている化学的知識、法則、概念等の基本的な理解・思考力に加えて、論理的な表現力を問うことを目的とする。そのために、提起された課題に対して、序論、本論、結論に分けた論述形式で分かりやすく解答させる。場合によっては、一定の誘導を付す。

○電気工学科

（数学に関する小論文／2023 年度入試過去問題）

原点を O とする平面上に鋭角三角形 ABC があり、 $BC = a$, $CA = b$, $AB = c$, $\angle A = A$, $\angle B = B$, $\angle C = C$ とする。 $\triangle ABC$ の内部の点 P に関して、3つの三角形の面積比が $\triangle PBC : \triangle PCA : \triangle PAB = \alpha : \beta : \gamma$ のとき、次の等式が成り立つ。

$$\overrightarrow{OP} = \frac{\alpha \overrightarrow{OA} + \beta \overrightarrow{OB} + \gamma \overrightarrow{OC}}{\alpha + \beta + \gamma} \quad (1)$$

(i) $\triangle ABC$ の内心を I としたとき、(1)を用いて次の等式が成り立つことを証明しなさい。

$$\overrightarrow{OI} = \frac{a \overrightarrow{OA} + b \overrightarrow{OB} + c \overrightarrow{OC}}{a + b + c}$$

(ii) $\triangle ABC$ の外心を J としたとき、(1)を用いて次の等式が成り立つことを証明しなさい。

$$\overrightarrow{OJ} = \frac{(a \cos A) \overrightarrow{OA} + (b \cos B) \overrightarrow{OB} + (c \cos C) \overrightarrow{OC}}{a \cos A + b \cos B + c \cos C}$$

(iii) 等式(1)が成り立つことを証明しなさい。

(物理学に関する小論文／2023 年度入試過去問題)

1 地球が地球表面上の物体に及ぼす引力の合力は、地球の全質量が地球の中心 O に集まったとき、地球の全質量が物体に及ぼす万有引力に等しい。また、万有引力は、地球表面上の物体に作用する重力と厳密に一致するとは限らない。これに関連する以下の問に答えなさい。

(1) 赤道上に置かれた物体について、物体に作用する万有引力の大きさと重力の大きさはどちらが大きい。理由とともに説明しなさい。

(2) 赤道上に置かれた質量 10 kg の物体について、地球の全質量が物体に及ぼす万有引力の大きさを F_1 、重力の大きさを W_1 とする。それらの差の絶対値 $|F_1 - W_1|$ は、何 N か。有効数字 2 桁で求めなさい。ただし、必要であれば以下の数値を用いること。

地球の全質量： $M = 6.0 \times 10^{24}\text{ kg}$

地球の半径： $R = 6.4 \times 10^3\text{ km}$

万有引力定数： $G = 6.7 \times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$

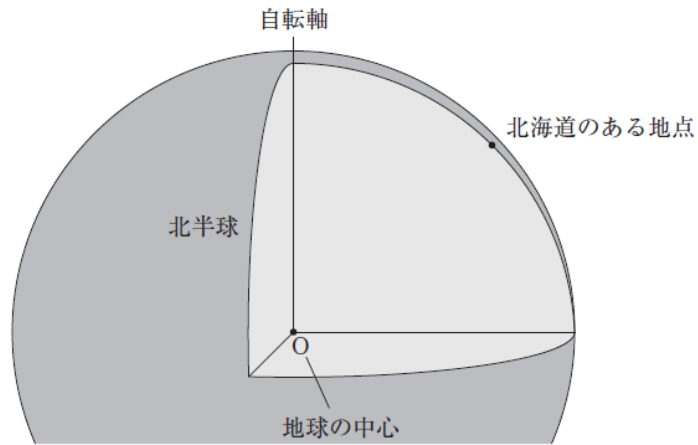
地球の自転周期： $T = 8.6 \times 10^4\text{ s}$

円周率： $\pi = 3.14$

(3) 地球の全質量が物体に及ぼす万有引力と、物体に作用する重力が厳密に一致するのは、地球表面上のどのような場所かを答えなさい。

2 薬局にある調剤用の電子天秤は「検定付きはかり」と呼ばれており、電子天秤を購入するときに使用地域を申告する必要がある。これは、薬品の質量を測定するとき、地域によらず厳密に正しい質量を測定するためである。また、電子天秤を使用する地域を変更する場合には電子天秤の調整(校正)をしなければならない。これに関連する以下の問に答えなさい。

- (1) 使用地域を申告する理由を簡単に説明しなさい。
- (2) 使用地域を北海道と申告して購入した電子天秤を、調整せずに沖縄県で使用した場合を考える。北海道のある地点で 10 g を示した薬品は沖縄県では 10 g より小さく表示されるか、大きく表示されるか、いずれであるかを答えなさい。また、その理由を、地球の中心 O と北海道のある地点を含む断面図(北半球のみ記載)を表す次図を用いて説明しなさい。



○情報工学科

(数学に関する小論文／出題趣旨)

数学（数学 I, II, A, B）について、教科書に記載されている定理、法則、概念等の基本的な理解を問うとともに、提起された課題を数学的に整理、考察し、それらの定理、法則、概念等を使った解決法を記述形式で解答させることによって、単なる計算力だけではなく、論理的に考え、それを数学的に表現する力を問う。場合によっては、一定の誘導をつける。

(物理学に関する小論文／出題趣旨)

提起された物理の課題に対し、受験者の考えた解決法を、序論、本論、結論に分けて論述形式で解答させ、思考力・表現力を問う。解答には、教科書（物理基礎および物理）に記載されている定理、法則、概念等の基本的な理解に基づいていることと、文章のわかりやすさが求められる。なお、場合によっては、課題に対して一定の誘導を付すことがある。

○機械工学科（機械工学に関する小論文／出題趣旨）

環境問題や少子高齢化など現在の社会が抱える問題の解決には、幅広い視野に基づく解決方法の策定が求められる。機械工学科では、機械工学に基づきつつも、幅広い視野を持って問題解決に取り組める人材を求めている。このため、小論文では、機械工学に関連する様々な社会的問題に対する個人的見解や解決方法の提案を自由に記述してもらい、それらの論理性、課題設定・解決能力、課題解決への取組姿勢を評価する。