

1998 年 度

○ 数 学 問 題

注 意

1. 試験開始の指示があるまで問題用紙を開いてはいけません。
2. 解答用紙はすべて HB の黒鉛筆または HB の黒芯のシャープペンシル で記入することになっています。HB の鉛筆・消しゴムを忘れた人は監督に申し出てください。
(万年筆・ボールペン・サインペンなどは使用してはいけません。)
3. 試験開始後、ただちに問題用紙の受験番号欄に、受験番号を算用数字で記入してください。
4. 解答用紙にはすでに受験番号がマークされていますので、出席票の受験番号が、あなたの受験票の番号であるかどうかを確認し、出席票の氏名欄に氏名のみを記入してください。
5. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し、その他の部分には何も書いてはいけません。
6. 解答用紙を折りまげたり、破ったり、傷つけたりしないように注意してください。
7. この問題用紙は、試験終了後回収します。

I . 次の空欄イートにあてはまる数または式を記入せよ。解答は、解答用紙の所定欄に記入せよ。

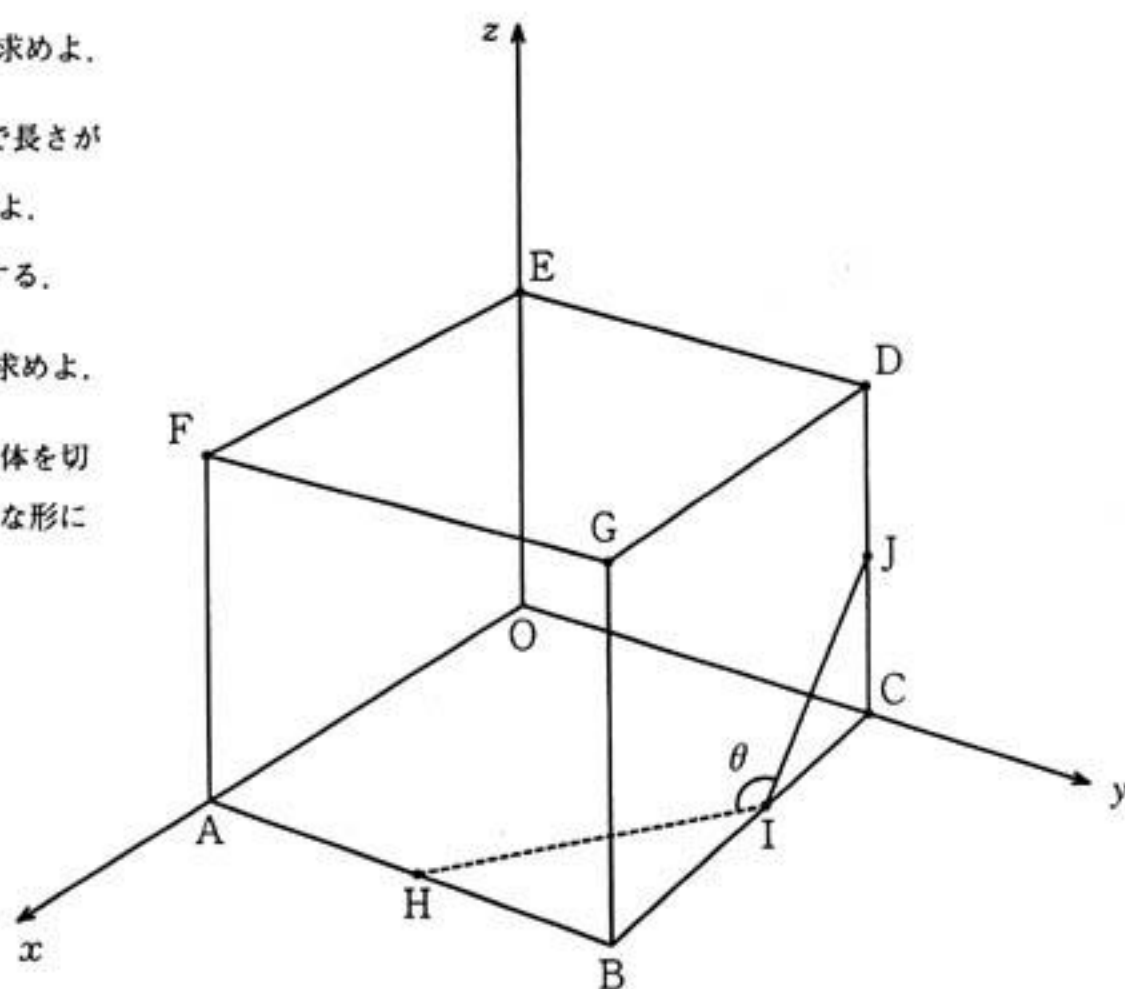
- (i) 200人の学生に試験A, B, Cを行った。試験Aの合格者は105人、Bの合格者は88人であった。またA, Bの両方に合格した学生は55人、試験Cのみに合格した学生は34人であった。このとき、試験A, B, Cのどれにも合格しなかった学生は 人である。
- (ii) $0^\circ < \theta < 360^\circ$ の範囲で $\tan \theta = -\sqrt{3}$ をみたす θ のうち最大のものは である。
- (iii) 方程式 $5^x \cdot 8^{\frac{x-1}{x}} = 500$ は、整数解 $x = \text{ハ}$ ともう一つの解 $x = \text{ニ}$ を持つ。
- (iv) 定積分 $\int_0^5 |x(x-2)| dx$ の値は である。
- (v) 等比数列 $32, 16, 8, 4, 2, \dots$ の第 n 項を a_n とすると $a_n = \text{ヘ}$ である。 a_1 から a_n までの和は である。

II . 半径 R の円盤から、適当な中心角で扇型を切り取る。半径に沿った2つの切り口を貼り合わせて、母線の長さが R であるような直円錐を作るものとする。次の問(i)~(iv)に答えよ。解答は解答用紙の所定欄に記入せよ。

- (i) 直円錐の底面の半径を r 、高さを h とするとき、 R, r, h の間に成り立つ関係式を記せ。
- (ii) 直円錐の体積を V とするとき、 V を R と h で表せ。
- (iii) V が最大となるときの h を求めよ。
- (iv) 最大となるときの V の値を、 R を用いて表せ。

III . 一辺の長さが1の立方体が、図のように三辺が xyz 軸を共有して位置している。AB, BC, CDの中点をそれぞれ H, I, J とする。次の問(i)~(iv)に答えよ。解答は解答用紙の所定欄に記入せよ。

- (i) $\overrightarrow{IH}$ と $\overrightarrow{IJ}$ のなす角 θ を求めよ。
- (ii) $\overrightarrow{IH}$ と $\overrightarrow{IJ}$ にともに垂直で長さが $\frac{\sqrt{3}}{2}$ のベクトル $\overrightarrow{OP}$ を求めよ。
ただし $\overrightarrow{OP}$ の z 成分は正とする。
- (iii) $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{PH}, \overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{PI}$ を求めよ。
- (iv) H, I, J を含む平面で立方体を切断したときの断面図はどのような形になるか。理由と共に記せ。



Ⅳ. 次の文章を読み、問(i)～(iv)に答えよ。解答は解答用紙の所定欄に記入せよ。

建設業者Hが建売住宅甲・乙を、それぞれ5,500万円の価格で3年前に販売開始したところ、甲は直ちに売れたものの乙は現在も売れ残っており、Hは乙の値下げを検討中である。

Hによる土地購入費・住宅建設費は、甲・乙それぞれにつき4,000万円であり、4年前に銀行から受けた年6%（単利）の融資により、その全額をまかなった。

Hは3年前に4,000万円とその利息を、銀行へ返済した。

Hは乙の維持管理費として、販売開始以降年間30万円を要している。

- (i) 甲の売却によりHが得た利益 X 万円を求めよ。
- (ii) 乙が1年後に売れるとして、乙についてそれまでに要する費用や利息の総計 Y 万円を求めよ。
- (iii) 乙が1年後に売れるとして、乙についての損失を、(i)で得た利益 X 万円で済ませるための価格 Z 万円を求めよ。
- (iv) Z 万円で売却する場合、当初の販売価格に対する乙の値引き率 m %を求めよ。ただし、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで記すこと。

(以下の余白は計算用紙として用いてよい)