

2025 年度

佐賀大学 編入学試験問題
(一般入試)

理工学部 都市工学部門

数 学

(微分積分学, 線形代数学, 常微分方程式)

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 解答紙は1人当たり2枚を配布します。第1,2問と第3,4問で解答紙を分けて解答すること。必要な場合は追加して配布するので監督者に申し出ること。
- 6 電卓の持ち込みは不可とします。
- 7 途中退室は認められていません。
- 8 その他、監督者の指示に従うこと。

【第1問】から【第4問】までをすべて解答してください。解答は答えだけではなく、必ず途中過程も記載すること。また、指定された問いに応じた解答用紙に記入すること。

【第1問】 次の問いに答えなさい。

(1) 次の関数の極値を調べ、この曲線の概形を描きなさい。

$$y = \frac{3x}{x^2 + 1}$$

(2) $\int_0^1 \int_0^x (x + py) dy dx = 1$ のとき、定数 p の値を求めなさい。

【第2問】

いま、ある放射性物質がその現存量 $N(\text{mg})$ に比例して崩壊すると仮定する。また、この放射性物質の初期値 N_0 が 10mg で、1時間後に初期値の10%が失われていた。このとき、以下の問いに答えなさい。その際、必要に応じて以下の数値を用いなさい。

$$\log_e 2 \doteq 0.693, \log_e 3 \doteq 1.099, \log_e 10 \doteq 2.303$$

(1) 任意時刻 t での残存量 $N(\text{mg})$ を式で表しなさい。

(2) 初めに存在していた量の半分になるまでの時間 t_* を求めなさい。

【第3問】

$$\text{連立一次方程式} \begin{cases} 2x - y + 8z = 11 \\ x - y + 5z = 6 \\ -3x + 5y - 16z = -17 \end{cases} \text{を掃き出し法で解きなさい。}$$

【第4問】

行列 $A = \begin{bmatrix} 0 & a \\ -2 & b \end{bmatrix}$ について、以下の問いに答えなさい。

(1) 固有値が 1, 2 のとき、 a, b を求めなさい。

(2) (1) のとき、固有ベクトルを全て求めなさい。

(3) (1) のとき、 A^n を求めなさい。

2025 年度

佐賀大学 編入学試験問題

(一般入試)

理工学部 都市工学部門

都市基盤工学コース

専門科目

(水理学, 構造力学, 土質力学)

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 解答紙は科目毎とし1人当たり3枚を配布しますが、必要な場合は追加して配布しますので監督者に申し出ること。
- 3 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙について、左上の所定欄に「科目名」を、左下の所定欄に受験番号を記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 電卓の持ち込みは不可とします。
- 6 途中退室は認められていません。
- 7 その他、監督者の指示に従うこと。

以下の問いに答えよ。なお、問題の中で出てくる水の単位体積重量を $w = \rho g$ (ρ は密度、 g は重力加速度) とおくものとする。

【1】 図-1 に示す閉じた正三角形の細管の中に密度が ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 の互いに混合しない非圧縮性流体を同量ずつ入れたものを鉛直に立てる。このとき、図の x を表す式を求めよ。ただし、細管の太さは一様で、正三角形の一辺の長さを a とおくものとする。

(この部分につきましては、著作権の関係により、掲載しません。)

※椿東一郎著：水理学 I、p.27 (森北出版),2014.

図-1

【2】 図-2 のように水面に圧力 p (ゲージ圧) が作用し、オリフィスの出口には大気圧 $p_0 = 0$ が作用しているとき、オリフィスからの流量 Q を求める式を誘導せよ。ただし、オリフィスの断面積は a 、ベナコントラクタの断面積は $a_0 = C_c a$ (C_c は収縮係数)、オリフィスの流量係数は C で与えられている。

(この部分につきましては、著作権の関係により、掲載しません。)

※細井正延・杉山錦雄著：水理学、p.68 (コロナ社),2001.

図-2

【3】 図-3 のようなダム越流部における流れを考える。ダム上流の比エネルギーはダム頂部を基準として E で与えられ、単位幅流量を q 、ダム頂部における水深を h_c (限界水深) とするとき、以下の式を誘導せよ。

$$E = \frac{3}{2} h_c$$

$$q = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3} g E^{3/2}}$$

(この部分につきましては、著作権の関係により、掲載しません。)

※椿東一郎著：水理学 I、p.139 (森北出版),2014.

図-3

また、これらの式からダム越流部における流れではどのようなことが言えるのか答えよ。

問題1 以下の各問に答えよ。ただし、曲げ剛性は EI で、全長にわたって一定とする。

- 図 1-1 の重さが無い長さ $2L$ の片持ち梁の 3 点に集中荷重 P_3 が作用したときの 2 点と 3 点のたわみを求めよ。
- 図 1-2 のように、図 1-1 と同じ梁の 2 点に集中荷重 P_2 が作用したときの 2 点と 3 点のたわみを求めよ。
- 図 1-2 と同じ梁の 3 点を図 1-3 のようにローラー支持したときの 3 点の支点反力を求めよ。
- 図 1-3 における 2 点のたわみを求めよ。

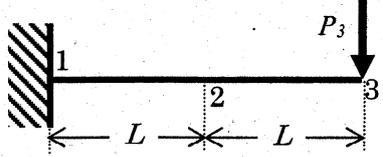


図 1-1

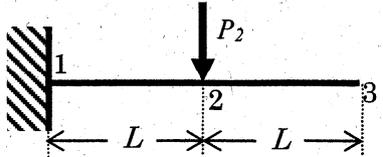


図 1-2

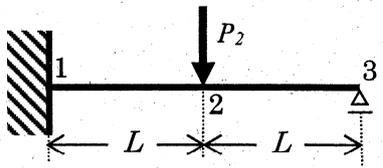


図 1-3

問題2

図 2 ように、ヤング率 E および断面積 A が全て一定の部材が、A 点、B 点および C 点でヒンジにより繋がれており、A 点、C 点のヒンジは固定されている。いま、B 点に鉛直方向 (y 方向) の荷重 P が作用するとき、以下の問いに答えよ。

- 部材 AB および部材 BC の軸力を求めよ。
- 点 B の x 方向、 y 方向の変位を求めよ。

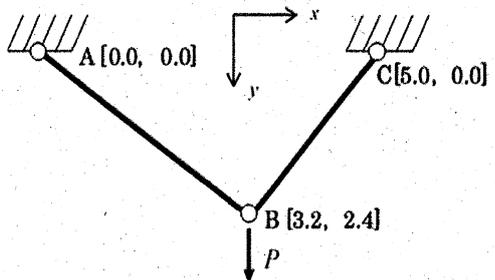


図 2

問題3

図 3 に示した 5 つの構造系の曲げモーメント図の概形を示せ。

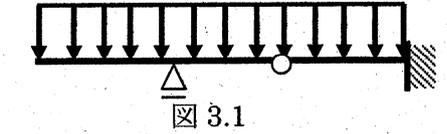


図 3.1

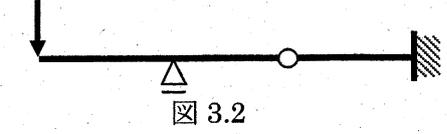


図 3.2

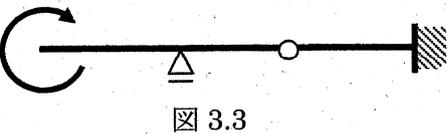


図 3.3

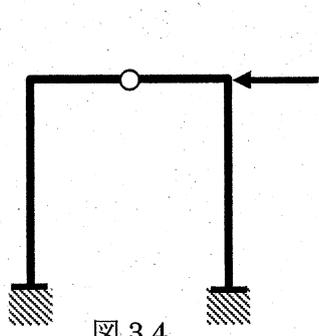


図 3.4

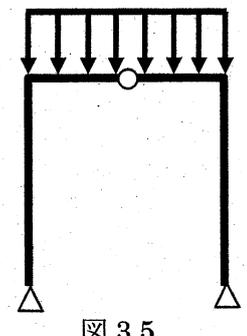
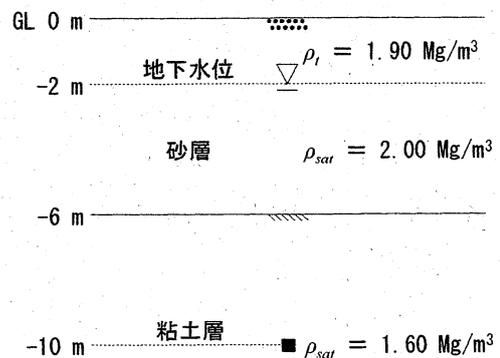


図 3.5

- 次の各文章中の【①】～【⑳】に当てはまる語句、数値、式について答えよ。
 - ・地盤の硬軟や地層構成を判定するために、標準貫入試験が用いられる。この原位置試験法によって【①語句】値というパラメータが得られ、設計・施工に供される。
 - ・礫と砂の境の粒径は【②数値】mm、砂とシルトの境の粒径は【③数値】mm、シルトと粘土の境の粒径は【④数値】mmである。
 - ・粒径 (mm) と通過質量百分率 (%) の関係を描いた曲線を粒径加積曲線という。均等係数 U_c は粒径加積曲線の【⑤語句】を表すものであり、曲率係数 U_c' は粒径加積曲線の【⑥語句】を表すものである。
 - ・土を構成する土粒子 (solid)、水 (water)、空気 (air) の体積についてそれぞれ V_s (m^3)、 V_w (m^3)、 V_a (m^3)、これらの総量としての体積 V (Volume) (m^3) とする。同様に、質量についてそれぞれ m_s (Mg)、 m_w (Mg)、 m_a ($=0$ Mg) とする。また、 V_s と V_w の和からなる間隙 (void) の体積について V_v (m^3) とする。これらのパラメータを用いた土の乾燥密度の定義は $\rho_d =$ 【⑦式】 (Mg/m^3)、間隙比の場合 $e =$ 【⑧式】 (無次元量)、飽和度の場合 $S_r =$ 【⑨式】 (%) のような式として表される。
 - ・土中を流れる地下水の水頭差 Δh (m) と距離 Δl (m) の比 $\Delta h / \Delta l$ (無次元量) は【⑩語句】と呼ばれ、見かけの流速が【⑩語句】に比例するとした法則を【⑪語句】の法則という。そのときの比例定数は【⑫語句】 (m/s) と呼ばれる。
 - ・土の締固め曲線の頂点における含水比を【⑬語句】 (%) という。
 - ・ゆるい砂をせん断すると体積が【⑭語句】し、密な砂は体積が増加する。このようなせん断に伴って体積が変化する現象を【⑮語句】という。
 - ・破壊時の破壊面にはたらく垂直応力 σ_f とせん断応力 τ_f の関係は、土の【⑯語句】 c と【⑰語句】 ϕ とともに次式で表される。 $\tau_f = c +$ 【⑱式】 (kN/m^2 、または kPa)
 - ・浅い基礎の支持力式として用いられるテルツァーギの極限支持力は、 N_c 、 N_q 、 N_r を用いて表される。これらの係数は【⑲語句】と呼ばれ、土の【⑳語句】の関数として与えられる。

- 右図に示す地盤の GL-10m から採取した粘土の一軸圧縮試験を行いたい。試料の硬さに応じた荷重計の選定を行うため、一軸圧縮強さ q_u を推定し、必要な荷重計の容量を求める。強度増加率 $s_u / p = 0.3$ とする。ここに、 s_u : 非排水せん断強さ ($= q_u / 2$) (kN/m^2)、 p : 有効土被り圧 (kN/m^2) である。



- 一軸圧縮試験に用いる供試体の直径 D を示せ。単位は mm とする。
- 一軸圧縮強さ q_u の推定値を示せ。単位は kN/m^2 とする。
- 必要な荷重計の容量を示せ。単位は kg とする。

2025 年度

佐賀大学 編入学試験問題 (一般入試)

理工学部 都市工学部門

建築環境デザインコース

専門科目

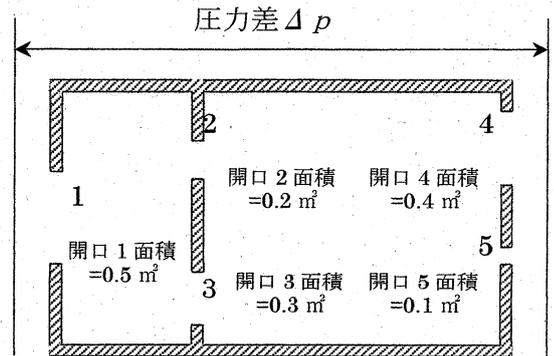
(建築環境工学, 建築計画学, 建築デザイン学)

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 解答紙は科目毎とし1人当たり3枚を配布しますが、必要な場合は追加して配布しますので監督者に申し出ること。
- 3 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙について、左上の所定欄に「科目名」を、左下の所定欄に受験番号を記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 電卓の持ち込みは不可とします。
- 6 途中退室は認められていません。
- 7 その他、監督者の指示に従うこと。

問題1. 換気に関する下記の問いに答えよ。

- (1) 右図に示すような建物全体の総合実効面積と換気量を求めよ。ただし、建物前後の圧力差 $\Delta p = 12\text{Pa}$ 、すべての開口の流量係数を $\alpha = 0.6$ とする。また、 $(2/\rho)^{0.5} = 1.29$ として計算してよい (ρ は空気密度)。
- (2) 室内の二酸化炭素濃度を 1000ppm に保つのに必要な換気回数を求めよ。ただし、室容積 180.0m^3 、在室者 10 人、一人当たりの二酸化炭素発生量 $0.0216\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ 、外気の二酸化炭素濃度 400ppm とする。

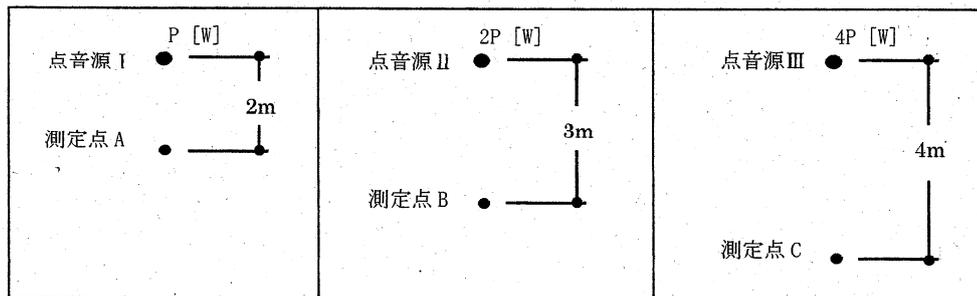


問題2. 日照・日射に関する下記の問いに答えよ。

- (1) 終日日影と永久日影についてそれぞれ説明せよ。
- (2) 太陽高度 $h = 30^\circ$ 、太陽方位角 $A = 60^\circ$ の時、水平面直達日射量 $J_{dh} [\text{W}/\text{m}^2]$ 、および南鉛直面直達日射量 $J_{dv} [\text{W}/\text{m}^2]$ を求めよ。ただし、大気透過率 $P = 0.8$ 、太陽定数 $J_0 = 1,353\text{W}/\text{m}^2$ 、法線面直達日射量 $J_{dn} = J_0 P (1/\sin h)$ とする。

問題3. 音響に関する下記の問いに答えよ。

- (1) 図に示す測定点 A~C の音圧レベルについて、小さいものから大きいものへ順に並べよ。また、その計算過程も示せ。ただし、点音源 I、II、III は、音響出力がそれぞれ P 、 $2P$ 、 $4P$ [W] の無指向性音源であり、まわりに反射体のない空間中にあるものとする。



- (2) 表に示す条件の室 A~D における残響時間について、小さいものから大きいものへ順に並べよ。また、その計算過程も示せ。ただし、各室とも拡散音場が仮定できるものとする。

室名	室容積 $[\text{m}^3]$	室内表面積 $[\text{m}^2]$	吸音力 $[\text{m}^2]$
A	250	300	30
B	500	550	100
C	750	650	120
D	1,000	1,000	140

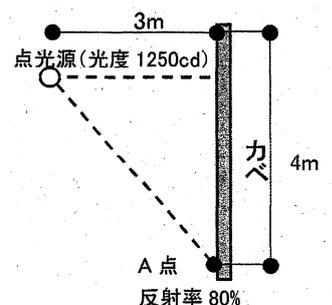
問題4. 建築伝熱に関する下記の問いに答えよ。

A君はワンルームのアパートに住んでいる。A君の部屋は真南向きのアパートの中間階にあり、唯一外気に接している南面以外はすべて隣室および上下階室で、それらはA君の部屋と全く同じように空調される。南面の外壁は普通コンクリート単層壁150mm厚、間口寸法は6m(幅)×4m(高さ)で、普通単板ガラス3mm(厚さ)の4m(幅)×2.5m(高さ)の窓がある。外壁には庇や袖庇等の遮蔽物はなく、窓にもカーテンやブラインドはついていない。今度このアパートが改修されることになり、断熱材が外壁に施される。

- (1) 改修前のコンクリート外壁の熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$ を求めよ。ただし、普通コンクリートの熱伝導率を $1.5W/(m \cdot K)$ 、室内・室外表面の総合熱伝達率をそれぞれ $10W/(m^2 \cdot K)$ 、 $20W/(m^2 \cdot K)$ とする。
- (2) 改修前のコンクリート外壁で発生する貫流負荷 $[W]$ を求めよ。ただし、実効温度差を $15^\circ C$ とする。
- (3) 断熱材を施すことによってコンクリート外壁で発生する貫流負荷を50%に低減できるようになる。この断熱材の厚さ $[mm]$ はいくらか。ただし、断熱材の熱伝導率を $0.05W/(m \cdot K)$ とする。
- (4) 改修後のA君の部屋の冷房負荷は、改修前の冷房負荷の何%になったか。ただし、実効温度差を $15^\circ C$ 、外気温度を $34^\circ C$ 、部屋の設定温度を $26^\circ C$ 、標準日射熱取得(普通単板ガラス3mmの単位面積当たりの日射熱取得)を $120W/m^2$ 、普通単板ガラスの熱貫流率を $6.0W/(m^2 \cdot K)$ 、室内発熱量を $120W$ 、すきま風・換気はないものとする。

問題5. 採光・照明に関する下記の問いに答えよ。

- (1) 右図のような点光源で照らされたA点の輝度を求めよ。ただし、点光源の配光特性は一様なものとし、A点は均等拡散面上にあるものとする。
- (2) 反射率10%の拡散材料Bに、 $500[lx]$ の光が表面から入射している。この材料の裏面の光束発散度は $150[lm/m^2]$ だった。この材料の透過率、吸収率を求めよ。



科目名	建築計画学
-----	-------

都市工学	分野
------	----

1. 次の建物について、設計者及び建築計画における特徴を説明せよ。

- 1) 熊本県営保田窪第一団地
- 2) 大阪ガス NEXT 21
- 3) 打瀬小学校
- 4) 金沢 21 世紀美術館
- 5) テートモダン
- 6) 名護市庁舎
- 7) 中銀カプセルタワー
- 8) 東京海上ビル本館

2. 集合住宅計画について、以下の設問に答えよ。必要であれば図示を併用してもよい。

- 1) 「スキップフロア型」について説明せよ。
- 2) スキップフロア型の集合住宅例を一つ取り上げ、説明せよ。

3. 自然災害からの復興支援のための計画について、空欄 (a ~ n) に適切な用語を入れ、以下の文章を完成させよ。

- 1) () とは、災害が発生した地域又は建築基準法に基づく災害危険区域のうち、住民の居住に適当でないと認められる区域内にある住居の集団的移転を促進することを目的としたものである。
- 2) 応急借上げ住宅とは、地方自治体が民間賃貸住宅を借り上げて仮設住宅として供与するものであり、東日本大震災以降は、() とも呼ばれる。
- 3) グループハウス尼崎 (兵庫県) は、阪神淡路大震災 (1995 年) 直後にできた () を 1998 年に尼崎市が管理する福祉的な住宅として恒久化させたもの。
- 4) 東日本大震災時に岩手県釜石市に建設された「コミュニティケア型仮設住宅」では、() が設けられた。
- 5) 近年、災害の発生は許容しながらも、早期に復旧する能力を表すキーワードとして () が、注目されている。

科目名	建築デザイン学	都市工学	分野
-----	---------	------	----

1. 下図は、ル・コルビュジェ設計のサヴォア邸のスケッチ、平面図、断面図である。ル・コルビュジェは、都市における太陽、空間、緑の重要性を唱え、重厚な壁に取り囲まれた古典建築から解放されるための「近代建築の5原則」を提唱した近代建築の巨匠であり、このサヴォア邸はその最高傑作とも言われている。この「近代建築の5原則」の5原則のうち3つを取り上げ、各々に対して(a)(b)(c)を記せ。

(a) 原則の名称（5文字以内）

(b) 古典建築における課題

(c) (b)の課題解決としてサヴォア邸で提案されていることについて、図面から読みとれる特徴的なこと

（この部分につきましては、著作権の関係により、掲載しません。）

(この部分につきましては、著作権の関係により、掲載しません。)

2. 下図は、吉村順三設計の〈軽井沢の山荘〉(1962年)の断面図と平面図である。どのような建築デザインの意図を読み取ることができるか、簡潔に記述せよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、掲載しません。)

参考文献：吉村順三、『小さな森の家：軽井沢山荘物語』、建築資料研究社、1996

3. 我が国の建築家・伊東豊雄の代表的な建築作品を一つ挙げ、その特質を示すイメージ図を描き、簡潔に説明せよ。