

2025年4月入学

岡山大学大学院環境生命自然科学研究科博士前期課程

一般入試

入学試験問題

専門科目（120分）

合図があるまで冊子を開いてはいけません

- ・ ①構造力学，②水理学，③地盤工学，④構造材料学，⑤計画学，⑥水質・上下水道学，⑦建築設計学，⑧建築計画学，⑨建築環境学の専門科目から，それぞれ大問2題が出題されています。
- ・ 岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科卒業生・卒業予定者及び岡山大学工学部都市環境創成コース卒業予定者は，志望する教育研究分野の指定する科目（裏面に記載）の大問2題と，それ以外の2科目の大問より1題ずつを選んで，あわせて3科目の大問4題を解答すること。
- ・ 岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科卒業生・卒業予定者及び岡山大学工学部都市環境創成コース卒業予定者以外は，志望する教育研究分野の指定する科目（裏面に記載）の大問2題と，それ以外の1科目の大問1題を選んで，あわせて2科目の大問3題と小論文を解答すること。
- ・ 解答用紙は大問1題並びに小論文につき1枚を使用し，表面にのみ解答すること。
- ・ 試験終了後に合計4枚の解答用紙を回収します。科目名と大問番号はそれぞれ2箇所，氏名と受験番号は1箇所に記入すること。

志望する教育研究分野の指定する科目

教育研究分野	指定する科目
木質構造設計学	① 構造力学
耐震構造設計学	
鋼構造設計学	
水工学	② 水理学
地盤・地下水学	③ 地盤工学
木質材料学	④ 構造材料学
コンクリート構造設計学	
都市・交通計画学	⑤ 計画学
水質衛生学	⑥ 水質・上下水道学
建築設計学	⑦ 建築設計学
建築計画学	⑧ 建築計画学
都市・建築環境学	⑨ 建築環境学

岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科卒業生・卒業予定者及び岡山大学工学部都市環境創成コース卒業予定者

- 3科目の大問4題を解答すること
- ・ 志望する教育研究分野の指定する科目の大問2題
 - ・ 指定する科目以外の2科目の大問1題ずつ

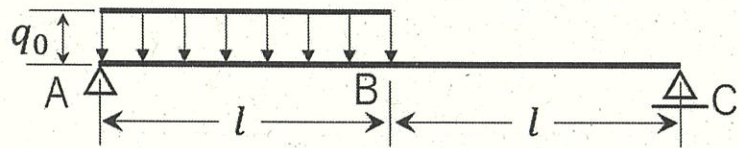
上記以外の受験生

- 2科目の大問3題と小論文を解答すること
- ・ 志望する教育研究分野の指定する科目の大問2題
 - ・ 指定する科目以外の1科目の大問1題
 - ・ 小論文

科目名	① 構造力学
大問番号	1

下図に示す梁ACについて以下の問に答えよ。

1. 支点反力を全て求めよ。
2. 区間ACにおけるせん断力図を描け。
3. せん断力がゼロとなる位置を求めよ。
4. 区間ACにおける曲げモーメント図を描け。
5. 支間中央の点Bにおけるたわみを求めよ。なお、梁の曲げ剛性 EI は一定とする。



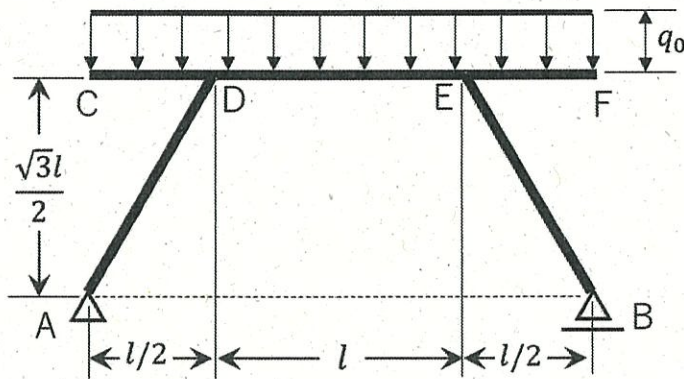
左半分の区間ABで、大きさ q_0 の等分布荷重を受ける単純支持梁

以上

科目名	① 構造力学
大問番号	2

水平部材CFと、そこに剛結された二つの斜材ADおよびBEからなる下図のような骨組構造について考える。この構造に大きさ q_0 の等分布荷重が鉛直下向きに加えられているとき、以下の問に答えよ。

1. 支点反力を全て求めよ。
2. 斜材ADのせん断力図を描け。
3. 斜材ADの曲げモーメント図を描け。
4. 水平部材CFのせん断力図を描け。
5. 水平部材CFの曲げモーメント図を描け。
6. 全ての部材で、断面が一辺の長さ a の正方形であるとき、この構造に発生する引張り曲げ応力の最大値と、その発生位置を答えよ。



水平部材 CF において、大きさ q_0 の等分布荷重を受ける骨組み構造

以上

科目名	② 水理学
大問番号	1

次の問いに全て答えよ。ただし、問題に記載されていない記号を用いる場合は各自定義して用いること。

(1) 粘性流体の運動方程式は、Navier-Stokes (NS) 式と呼ばれる。例えば、三次元のデカルト座標系 (x, y, z) において、粘性係数を空間的に一定とすることで、NS 式の x 方向成分は式(A)で表わされる。ここで、 t は時間、 ρ は流体の密度、 ν は動粘性係数、 p は圧力、 u, v, w はそれぞれ x, y, z 方向の流速成分、 F_x は単位質量あたりの体積力の x 方向成分、 ∇^2 はラプラシアンである。

$$\frac{Du}{Dt} = F_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \nabla^2 u \quad \dots \dots (A)$$

このとき、式(A)の左辺の $\frac{Du}{Dt}$ を文字 t, x, y, z, u, v, w などを用いて具体的に表わせ。

また、 $\frac{Du}{Dt}$ は物理的に何を表わすか、その次元や、 $\frac{\partial u}{\partial t}$ との相違を明確にすることで説明せよ。

(2) 二次元のデカルト座標系 (x, y) において、流速ベクトル $\mathbf{v} = (u, v)$ が与えられている。ここで、 u, v はそれぞれ x, y 方向の流速成分である。このとき、 x, y 方向の一辺が $\Delta x, \Delta y$ の微小な長方形のコントロールボリュームを対象として、非圧縮性流体に関する連続式を導出せよ。

(3) 以下の用語を簡潔に説明せよ。

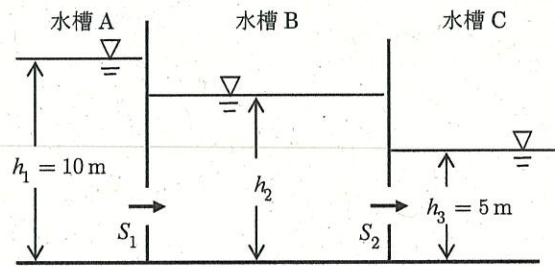
- a) ハーゲン・ポアゼユ流れ (Hagen-Poiseuille flow)
- b) 渦度

以上

科目名	② 水理学
大問番号	2

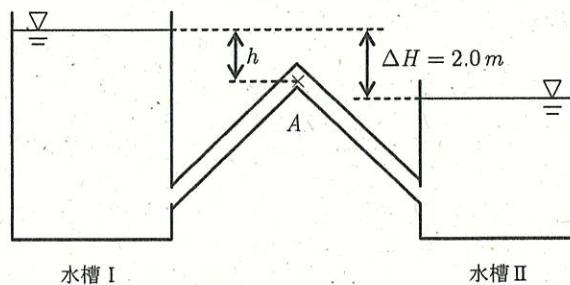
次の問いに全て答えよ。ただし、問題に記載されていない記号を用いる場合は各自定義して用いること。

(1) 図のように、三つの水槽を完全潜りオリフィスとして連結している装置がある。オリフィス孔の断面積は、水槽 AB 間, BC 間でそれぞれ S_1 , S_2 であり, $S_1 = 2S_2$ である。水槽 A の水深 h_1 が 10m, 水槽 C の水深 h_3 が 5m に保たれるとき, 定常状態における水槽 B の水深 h_2 を求めよ。ただし, オリフィス孔の断面積は水槽の断面積に比べて十分小さいものとする。また, 二つのオリフィスの流量係数は等しいものとする。



(2) 図のように, 水位差 ΔH が 2.0m の二つの水槽を一樣な直径の曲がった円管で連結させ, ΔH を一定に保ちながら水を流したところ, 管内の速度水頭が 20.0cm で, 管の高さの最高点(A 点)での圧力がゲージ圧で 0.0 となった。このとき, 水槽Iの水面と点 A の高さの差 h を求めよ。

ただし, A 点から水槽Iまでの管の長さと, A 点から水槽IIまでの管の長さは等しく, 管の摩擦損失係数は一定とする。また, 管の入り口の損失と曲がりの損失は無視できるものとし, エネルギー補正係数および出口の損失係数は 1.0 とする。二つの水槽の断面積は管の断面積に比べて十分大きく水槽内の流速は無視できるものとし, 管内の圧力が管の中心での値で代表できる程度に管の直径は小さいものとする。



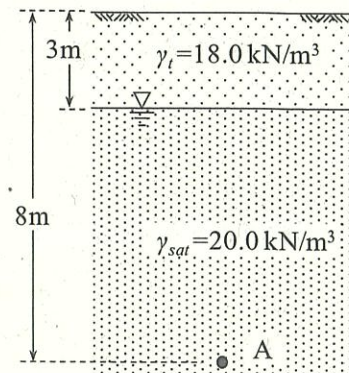
以上

科目名	③ 地盤工学
大問番号	1

次の問いにすべて答えなさい。

1. 土の組成の模式図を示すとともに、その図から得られる諸量を記号で説明しなさい。
2. 締固めと圧密の現象の違いについて、工学的に問題となる土質および問題とならない土質を踏まえてそれぞれ詳しく説明しなさい。

3. 有効応力 σ' を全応力 σ と間隙水圧 u を用いて表しなさい。
また、右図の点 A における鉛直方向の全応力 σ 、間隙水圧 u 、有効応力 σ' を求めなさい。ただし、土の湿潤単位体積重量 γ_t および飽和単位体積重量 γ_{sat} は図中に記載したとおりであり、水の密度は $\rho_w = 1.00 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ 、重力加速度は $g = 9.81 \text{ (m}^2\text{/s)}$ とする。



4. Mohr-Coulomb の破壊規準を説明するとともに、乾燥砂・粘土・中間土の破壊規準の違いについて、それぞれ図を用いて説明しなさい。

以上

科目名	③ 地盤工学
大問番号	2

次の問いにすべて答えなさい。

1. 2種類の室内透水試験法について、適宜、図を用いて説明するとともに、透水係数を算定する式を示しなさい。なお、数式に用いた記号は図中に記載すること。
2. 透水係数を間接的に求める2種類の方法について、適用する土質と併せてそれぞれ説明しなさい。
3. 単孔を利用した透水試験と揚水試験の違いを説明するとともに、揚水試験結果の解析方法の種類について、適用する理論式の名称と併せてそれぞれ示しなさい。
4. 液状化現象の発生条件とメカニズムについて説明しなさい。

以上

科目名	④ 構造材料学
大問番号	1

以下の問に、すべて答えよ。

1. 粗骨材の試験に関して、次の問いに答えよ。

(1) 表面乾燥飽水状態の粗骨材試料 2100g を水中に吊るされた金属かごに入れ、水中での見掛けの試料の質量を測定したところ 1300g であった。次に、水中から取り出した粗骨材試料を $105 \pm 5^\circ\text{C}$ の恒温乾燥炉で一定質量になるまで乾燥させた後に、質量を測定したところ、2080g になった。この粗骨材の表面乾燥飽水状態における密度および吸水率をそれぞれ小数点以下 2 桁まで求めよ。ただし、水の密度は 1.00g/cm^3 とする。

(2) 粗骨材のふるい分け試験を行ったところ、下表の結果を得た。この粗骨材の最大寸法と粗粒率 (F.M.) を求めよ。

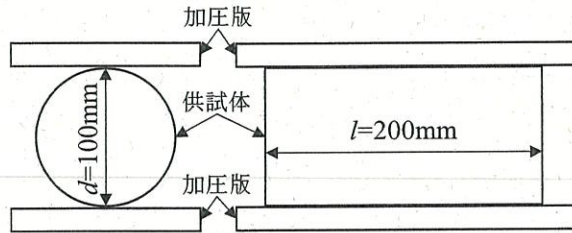
ふるいの呼び寸法(mm)	各ふるいに留まる量		各ふるいに留まる量の累計		ふるいを通るものの質量分率(%)
	質量(g)	質量分率(%)	質量(g)	質量率(%)	
25	0	0	0	0	100
20	111	3	111	3	97
15	595	14	706	17	83
10	1725	41	2431	58	42
5	1614	39	4045	97	3
2.5	106	3	4151	100	0
受け皿	1	0	4152	100	0

(3) 質量が 5.90kg で容積が 10L の円筒形の鋼製容器に、絶対乾燥状態の粗骨材を 3 層に分けて、各層 30 回ずつ突き棒により突いて締め固め、容器の上面からの粗骨材粒の突起が上面からのへこみと同じくらいになるように指でならした後に、容器も含めた全体の質量を測定したところ、21.50kg となった。この粗骨材の単位容積質量および実積率をそれぞれ有効数字 3 桁で求めよ。なお、この粗骨材の絶対乾燥状態の密度は 2.60g/cm^3 である。

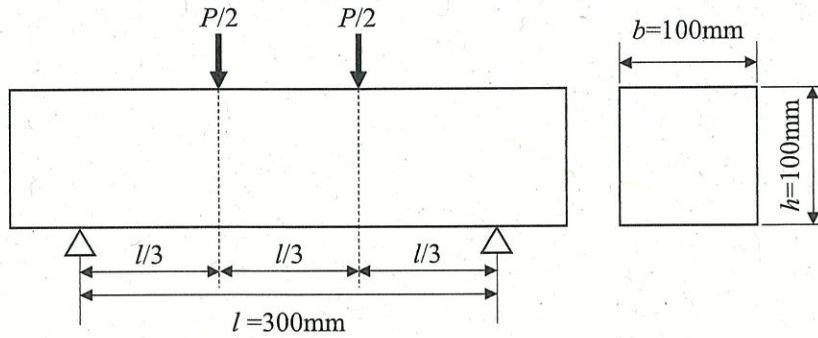
(次ページへ続く)

2. コンクリートの強度試験に関して、次の問に答えよ。

- (1) 直径 100mm, 高さ 200mm の円柱供試体を圧縮試験機で静かに荷重を載荷したところ, 最大荷重が 314kN で破壊した. このコンクリートの圧縮強度を有効数字 3 桁で求めよ. ただし, 円周率は 3.14 とする.
- (2) 直径 100mm, 長さ 200mm の円柱供試体を下図のように圧縮試験機に据えて静かに荷重を載荷したところ, 最大荷重が 78.5kN で破壊した. このコンクリートの引張強度を有効数字 3 桁で求めよ. ただし, 円周率は 3.14 とする.



- (3) 下図のように, 長さ 400mm, 幅 100mm, 高さ 100mm の角柱供試体に, スパン 300mm の 3 等分点荷重で静かに荷重を載荷したところ, 最大荷重 20kN のとき, スパン中央で破壊した. このコンクリートの曲げ強度を有効数字 3 桁で求めよ.



以上

科目名	④ 構造材料学
大問番号	2

以下の問に、すべて答えよ。

1. コンクリート建造物に耐久性について、次の問に答えよ。

- (1) コンクリートもしくはコンクリート建造物に生じる劣化現象を1つ挙げよ。
- (2) (1) で取り上げた劣化現象が生じるメカニズムを説明せよ。
- (3) (1) で取り上げた劣化現象に対する一般的な対策を述べよ。

2. 建設材料に関する以下の用語について、説明せよ。

- (1) フライアッシュセメント B 種
- (2) コンクリートのスランプ試験
- (3) 高炉スラグ微粉末
- (4) SD345
- (5) CLT

以上

科目名	⑤ 計画学
大問番号	1

次の3つの小問から1題のみを選択し、解答せよ。なお、解答用紙の冒頭に選択した小問番号を記載すること。

小問 1 (都市・地域計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

(1) 総合設計制度について説明せよ。字数制限なし。

(2) わが国の市街地再開発事業の仕組みとその種類について説明せよ。字数制限なし。

小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

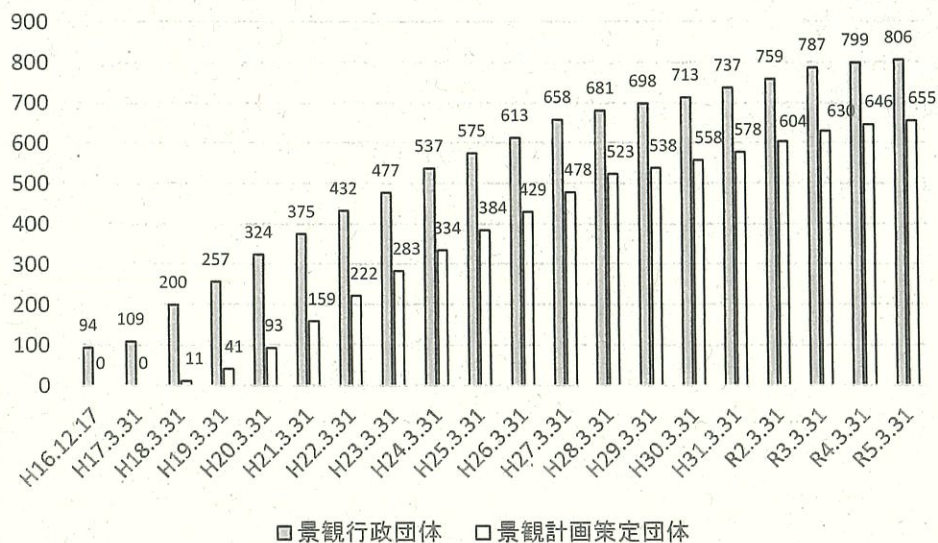
(1) パーソントリップ調査について説明し、その特徴や課題点について 400 字程度で説明せよ。

(2) 以下の用語について簡単に説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。

- 1) MM(モビリティ・マネジメント)
- 2) トランジットモール

小問 3 (景観工学)

下の図は、景観行政団体と景観計画策定団体の推移を示したものである。平成 16(2004)年に景観法が制定されて以降、景観行政団体および景観計画を策定した団体とも増加してきたが、一方で景観計画の策定や景観まちづくりに関わる様々な課題も浮き彫りになってきた。どのような課題があるのか、また、その解決方法も合わせて、400 字程度で説明せよ。



以上

科目名	⑤ 計画学
大問番号	2

次の3つの小問から1題のみを選択し、解答せよ。なお、解答用紙の冒頭に選択した小問番号を記載すること。

小問 1 (都市・地域計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) 戦後から現在までの自家用車の普及と都市構造の変遷との関係及びそれらがもたらした都市構造上の課題について説明せよ。字数制限なし。
- (2) 都市計画区域マスタープラン(都市計画法第6条の2)と市町村マスタープラン(都市計画法第18条の2)の役割とその内容について説明せよ。字数制限なし。

小問 2 (交通計画学)

以下の(1), (2)を解答せよ。

- (1) バリアフリーとユニバーサルデザインについてその特徴と相違点について 400 字程度で説明せよ。
- (2) 以下の用語について簡単に説明せよ。字数制限なし。図や表を用いてもよい。
 - 1) アウトカム指標
 - 2) 断面交通量調査

小問 3 (景観工学)

歴史的建造物を保存活用することの意義について、具体的な事例を1つ取りあげ、その保存・活用の方法と合わせて、400字程度で説明せよ。

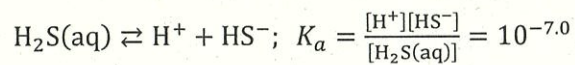
以上

科目名	⑥ 水質・上下水道学
大問番号	1

※ 問題文に指示がない仮定等が必要な場合、適切な条件設定等を行った上で解答しなさい。

以下の問(1)～(3)のうち、2問を選択し答えなさい。答案用紙には、解答した問題番号を明記すること。

- (1) 硫化水素(H_2S)は水によく溶け、水に溶けた硫化水素の一部は電離する。水中での電離に関する化学反応ならびに平衡定数は以下の通りである。pH 6 および 8 において、硫化水素はどのような形態で多く存在するか、説明しなさい。なお、ここでは硫化水素の気化ならびにイオン強度は無視できるとする。



- (2) ある河川で汚濁物質の濃度が一次反応で減少していた。反応速度定数を k (s^{-1})、河川の流速を u (m s^{-1}) としたとき、濃度が半分に減少するのに要する距離を答えなさい。なお、この河川は断面積が一定で、上下方向の混合・拡散が無視でき、流速はいずれの地点・時間においても一定とする。
- (3) 水質に関する環境問題のうち、重金属に関連して生じた問題について一つ取り上げ、その原因、生じた問題、対策等について述べなさい。

以上

科目名	⑥ 水質・上下水道学
大問番号	2

以下の問(1)～(3)のうち、2問を選択し答えなさい。答案用紙には、解答した問題番号を明記すること。

- (1) 水処理では一つの技術で全ての物質を分離・除去できるわけではなく、除去対象物質の物理的・化学的性質に応じて処理技術を使い分ける必要がある。浄水処理で用いられている分離・除去技術である凝集について、その除去メカニズムを除去対象物質の性質とともに説明しなさい。
- (2) (1)と同様に、下水処理プロセスで用いられる分離・除去技術である溶解性有機物について、その除去メカニズムを除去対象物質の性質とともに説明しなさい。
- (3) 水道、下水道は公衆衛生の観点から重要な社会基盤施設とされている。なぜ公衆衛生上重要とされるのか、説明しなさい。

以上

科目名	⑦ 建築設計学
大問番号	1

次の2つの小問を解答せよ。

小問1

①, ②のどちらかの建築作品を選択して番号を示し, その特徴について100字程度で説明せよ。

- ① スカイハウス (設計: 菊竹清訓)
- ② せんだいメディアテーク (設計: 伊東豊雄)

小問2

ロバート・ヴェンチューリが唱えた「建築の多様性と対立性」について, あなた自身の見解を200字程度で述べよ。

科目名	⑦ 建築設計学
大問番号	2

あなたが実際に訪れたことのある建築事例を2つ挙げ、それぞれの建築の特徴を比較しながら300字程度で記述せよ。

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	1

次の問いにすべて解答せよ。

- 以下の用語についてそれぞれ 100 字程度で説明せよ。
 - 動線計画
 - リビングアクセス
- 施設計画におけるサインシステムについて説明せよ。字数制限なし。

以上

科目名	⑧ 建築計画学
大問番号	2

次の問いにすべて解答せよ。

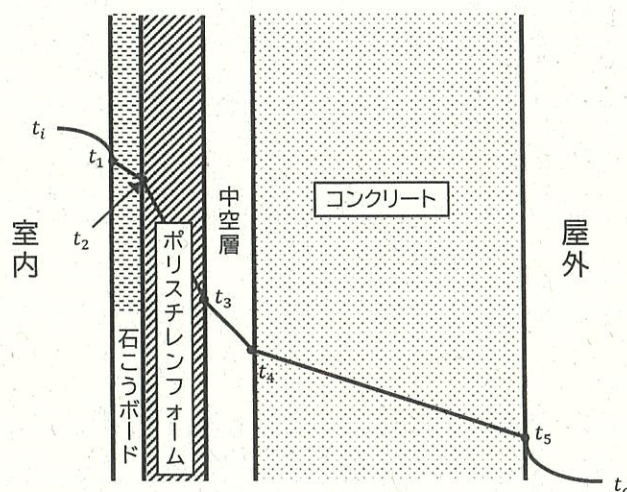
- 以下の用語についてそれぞれ 100 字程度で説明せよ。
 - パーソナルスペース
 - コレクティブハウジング
- 住戸の平面計画における要点について以下の 2 つの視点から説明せよ。字数制限なし。
 - 居間の位置
 - 居間・ダイニング・キッチンの関係

以上

科目名	⑨ 建築環境学
大問番号	1

図に示す複層壁について、下表に示す設定値を用いて以下の問いに答えよ。なお、回答はいずれも単位を必ず記載すること。

- (1) 壁全体の熱貫流抵抗 R を求めよ。
- (2) 壁全体の熱貫流率 K を求めよ。
- (3) 外気温を 0°C 、室温を 28°C とし、定常状態を想定した場合の、室内から屋外への通過熱流量を求めよ。
- (4) (3) で示した条件下の、室内側の壁表面温度 t_1 を求めよ。



表：設定値

部位	パラメータ	設定値 (各値はW単位での表記)	厚さ[m]
壁表面 (室内側)	熱伝達率	9.0	-
石こうボード	熱伝導率	0.22	0.01
ポリスチレンフォーム	熱伝導率	0.028	0.035
半密閉中空層	熱抵抗	0.09	0.02
コンクリート	熱伝導率	1.6	0.12
壁表面 (屋外側)	熱伝達率	23.0	-

以上

科目名	⑨ 建築環境学
大問番号	2

以下の建築環境学に関連する説明文について、(1) から (20) の空欄に入る最も適切な語句あるいは数値を【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一記号を複数回選択しても構わない。

- 真太陽時と平均太陽時の差を (1) という。
- 晴天日の冬至の日の 1 日に受ける直達日射量は、水平面より南向き鉛直壁面の方が (2) 。
- (3) とは、明所と暗所で感度に違いを生じることをいう。
- 受照面に対する光束の入射面積密度を (4) という。
- 作業面の最低照度と最高照度に対する比を (5) という。
- 総合熱貫流率を延床面積で割った値を (6) という。
- 室内側に透湿抵抗の大きなクロスや防湿層を使用することで、(7) を抑えることができる。
- 飽和状態ではない湿り空気の温度を下げていくといずれは飽和状態となり、このときの温度を (8) という。
- グラスウールの熱伝導抵抗は、一般に同じ厚さのコンクリートの (9) 倍程度である。
- 一般的には CO₂ 濃度が (10) ppm 以下に維持されていれば、人体に由来するさまざまな室内空気汚染物質による影響は少ない。
- 建築基準法やビル管法では一酸化炭素の許容濃度として (11) ppm が採用されている。
- 一般的な窓（網戸がない状態）の流量係数は (12) 程度である。
- クリーンルームのような空気清浄度を要求する室には、(13) 換気方式が適している。
- 半密閉型の暖房機器は (14) の空気を燃焼に用いる。
- (15) における高層階の室内圧は、同じ高さの静止外気圧に比べて高くなる傾向がある。
- 球面状に広がる音源の場合、音源からの距離が 2 倍になると音圧レベルは (16) dB 低下する。

- 人が聞こえる最小の音の音圧レベルは (17) dB である。
- 物理量と感覚量の対応関係は対数で表すことができ、これを (18) という。
- (19) とは 40phon の等ラウドネス曲線を簡略化したものであり、この測定レベルを騒音レベルという。
- (20) とは平行面を音波が何度も反射することで生じる音響障害である。

【選択肢】

(ア)	照度	(イ)	飽和温度	(ウ)	照明率
(エ)	内部結露	(オ)	グレア	(カ)	表面結露
(キ)	均斉度	(ク)	露点温度	(ケ)	ブルキンエ現象
(コ)	小さい	(サ)	C値	(シ)	均時差
(ス)	赤緯	(セ)	大きい	(ソ)	Q値
(タ)	輝度	(チ)	第2種	(ツ)	冷房時
(テ)	換気回数	(ト)	換気効率	(ナ)	コンストラクタル法則
(ニ)	暖房時	(ヌ)	ウェーバー・フェヒナーの法則	(ネ)	A 特性
(ノ)	第3種	(ハ)	C特性	(ヒ)	フラッターエコー
(フ)	室外	(ヘ)	ロングパスエコー	(ホ)	室内
(マ)	0	(ミ)	0.3	(ム)	0.6
(メ)	0.9	(モ)	3	(ヤ)	6
(ユ)	10	(ヨ)	20	(ラ)	30
(リ)	500	(ル)	100	(レ)	1000

以上

科目名	小論文
-----	-----

課題： 大学院環境生命自然科学研究科(博士前期課程)における
入学後の研究計画を述べよ

Explain your research plan during your master's course.

Answer should be either in English or in Japanese.