

令和5年度石川工業高等専門学校専攻科入学者選抜検査【学力による選抜】

解答した3科目の□にチェック（レ）をしてください。

1 構造力学（不静定構造を含む）

4 建築計画

2 水理学

5 建築構造

3 土質力学

6 建築環境工学

注意1 開始の合図があるまで開けてはいけません。

2 チェック（レ）のない科目は、採点の対象にはなりません。

3 3科目を超えてチェック（レ）をした場合は、すべての科目について採点を行いません。

4 検査が開始されたら、この表紙、選択した科目の問題用紙、下書用紙に志望専攻と受験番号を必ず記入してください。

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 1 構造力学

1. 図1に示すラーメンの自由端Cに集中荷重 P が作用している。自由端Aの鉛直変位 δ_{AV} をカステリアーノの定理を用いて求めよ。ただし、部材の曲げ剛性は、すべて EI である。

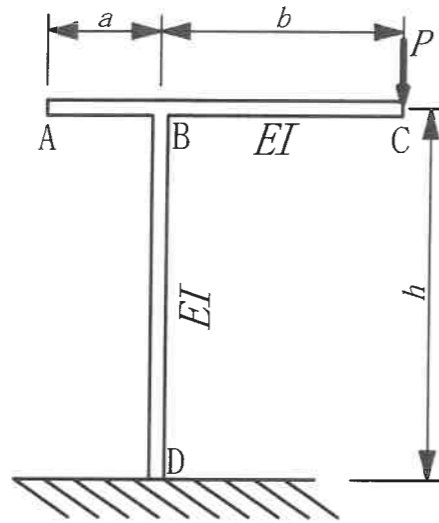


図1

2. 図2に示すトラスの点Aに集中荷重 P が作用している。点Aの水平変位 δ_{AH} を仮想仕事の原理を用いて求めよ。ただし、部材の剛性は、すべて EA である。

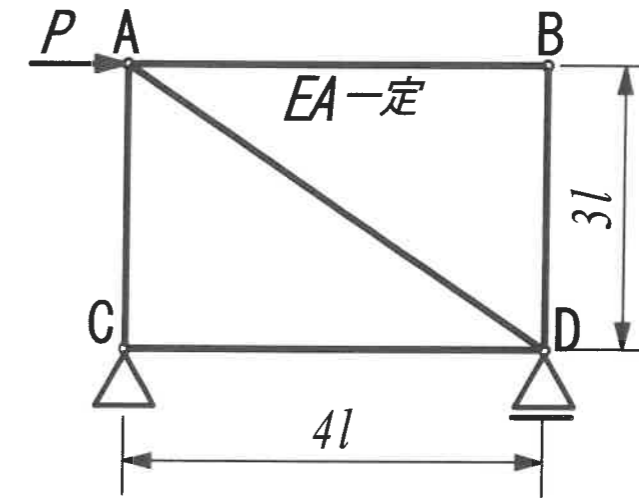


図2

得	
点	

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 2 水理学

得	
点	

1. 図1のように、2本の細い管A、Bを一体化した装置がある。装置は流速 v [m/s]の一樣な流れの水深 H [m]の位置に固定され、管Aの先端の点aには開口部がある。管Bの先端は閉じているが、側面の点bに開口部が存在する。それぞれの管の内部には水面が発生するため、管はマンメーターとして用いることができる。そのときの水位差は ΔH [m]であった。重力加速度の大きさを g [m/s²]、水の密度 ρ [kg/m³]、装置の管径は十分に細く、点a、b、および基準高は同一の高さにあるとする。

(1) この装置の名称を答えよ。

(2) このとき、管A、管Bのどちらの水位が高くなるか。その理由と答えを適切な水理学の用語を用いて書け。

(3) 点aは「よどみ点」と呼ばれて流速はゼロとみなせる。このとき、点a、bにおいてベルヌーイの定理を適用して流速 v を求めよ。

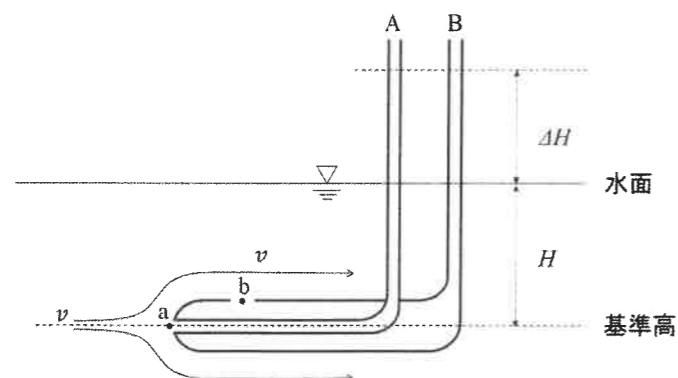


図1

2. 次の文章が説明する適切な用語を答えよ。

(1) ある物理量を $\frac{1}{n}R^{2/3}i^{1/2}$ で表す公式の名称。 n , R , i はそれぞれ粗度係数, 径深, 水路勾配である。

(2) 開水路流れにおいて射流から常流に変化する地点で発生する現象。

(3) レイノルズ数が限界レイノルズ数を下回るときの流れの形態。

(4) v/\sqrt{gh} で表される無次元量の名称。ここで、 v , g , h はそれぞれ、流速、重力加速度の大きさ、水深であり、 \sqrt{gh} は微小擾乱の伝播速度である。

(5) 円柱等の流れの中に置かれた物体の下流側に生じ、上下端から交互に放出される渦の名称。

(6) 静止した水中で作用する圧力の名称。

(7) 粘性のない仮想的な流体の名称。

(8) 粘性係数を流体の密度で除した係数の名称。

(9) 定常流で、どの断面においても水深や流速が等しい流れの名称。

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 3 土質力学

1. 含水比 5%の礫が 210 g, 含水比 20%の砂が 360 g, 含水比 50%の粘土が 150 g ある。これら 3 者の土質材料を均一になるまでよく混ぜ合わせた場合の含水比 w [%] を求めよ。

2. 断面積 $A=80 \text{ cm}^2$, 高さ $L=20 \text{ cm}$ の円筒形の砂質土試料に対して, 定水位透水試験を行った。水頭差を $h=5 \text{ cm}$ に保って透水させたところ, 2 分間の透水量が $V=960 \text{ cm}^3$ だった。この砂質土試料の透水係数 k [cm/s] を求めよ。

3. 厚さ 5 m の飽和粘土層がある。地表面上に建設した構造物の等分布荷重により, 粘土層は時間をかけて均等に圧密され, 間隙比が 2.0 から 1.4 に減少した。この場合の粘土層の沈下量 S [m] を求めよ。

得点	
点	

4. 図 1 に示すように, 鉛直の壁面を持つ擁壁が飽和した砂地盤を支えている。ただし, 壁面と砂地盤の間には摩擦は生じていない。また, 砂地盤の地表面上には等分布荷重 q [kN/m²] が作用している。奥行方向を単位長さ, 水の単位体積重量を $\gamma_w=10 \text{ kN/m}^3$ として以下問いに答えよ。

(1) 主動土圧係数 K_a を求めよ。

(2) 地表面から 3 m の位置 ($z=3 \text{ m}$) に作用する主動土圧 σ_a [kN/m²] を求めよ。

(3) 擁壁全体に作用する主動土圧合力 P_a [kN/m] を求めよ。

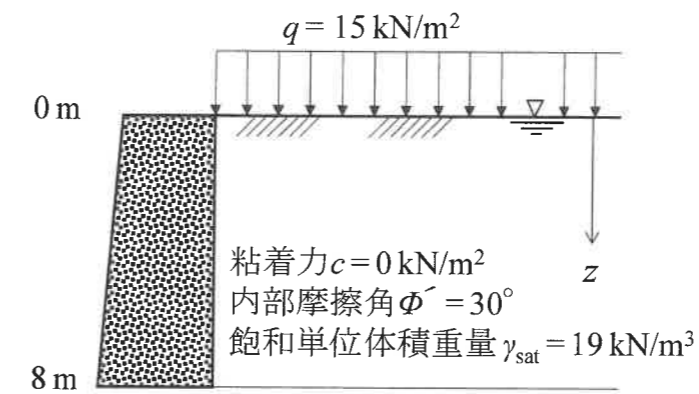


図 1

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 4 建築計画

得点

1. 建築計画・都市計画に関する以下の問いに答えよ。

(1) 図書館の計画に関する次の説明文のうち、番号に該当する語句を答えよ。

1990年代から、図書の不正持ち出しの防止や、蔵書管理や貸出業務の合理化のために①が導入されるようになった。図書館の利用者が、目的とする資料を手にするための手続き方式(出納システム)のうち、読みたい本を館員に伝えて取り出してもらおう方式を②という。気軽に読める本や雑誌をくつろいだ気分で読むための場所を③コーナーといい、利用者を引きつけるために外部に面し環境のよい場所に設けることが考えられる。図書館の分館を設置できない場合や分館が設置されるまでのサービスとして、自動車で巡回し貸出や予約のサービスを行う仕組みを④という。

- ① ②
③ ④

(2) 商業施設・ホテルの計画に関する次の説明文のうち、番号に該当する語句を答えよ。

商業施設における客動線の計画で、「注目させる」「興味をを起こさせる」「欲求をを起こさせる」「記憶させる」「購買させる」という5つのプロセスの頭文字をとった①の法則という考え方がある。売場面積に対する従業員数は、百貨店で25~30㎡につき1人、スーパーでは約②㎡につき1人といわれている。商業施設には法的に厳しい防災規定があり、売場面積100㎡につき60cm以上という③の幅を確保する必要がある。商業施設の売場の各階の利用率について、1階、地階、2階の中では④階が最も高い。ホテルの延べ床面積に対する客室部門の面積構成比について、シティホテルとビジネスホテルでは⑤ホテルの方が高い。ホテルのバスルームのパイプシャフト(PS)には集中型と分散型があるが、階高を低くおさえるためには⑥型とする。

- ① ②
③ ④
⑤ ⑥

(3) 次の専門用語について説明せよ。

- ①インスペクション制度
②ビオトープ
③近隣住区
④パークアンドライドシステム

2. 日本建築史に関する以下の説明文内のa~cで間違っているものを記号で答え、かつ正しい用語を答えよ。

- (1) a. 竪穴式住居の竪穴の径は、b. 5-6 mが普通で、柱はc. 独立基礎であったから、地面にその穴を残している。
(2) 出雲大社本殿の特徴はa. 寄棟造でb. 妻入り、屋根にc. 置千木を載せる。
(3) 八坂神社本殿はa. 祇園造と呼ばれ、b. 本殿とc. 石の間を一つ屋根のうちに包む。
(4) 薬師寺がa. 飛鳥様式とみなす理由として、組物は三手先であるが不完全で、b. 支輪はなく、軒裏は大きくc. 軒天井で隠している。
(5) 密教建築の特徴は、a. 山上伽藍の造営、b. 塔婆の出現、c. 礼堂付加の三つである。
(6) 大仏様の組物は、a. 挿肘木が用いられ、組物の支持力を強めるためb. 遊離尾垂木が出現した。飛檐(えん)垂木は廃されc. 二軒になり、軒先には鼻隠板が打たれた。

3. 西洋建築史・近代建築史に関する以下の問いに答えよ。

(1) 古代エジプトにおいて、ピラミッド形成の端緒となる、地下深くの墓室と、その上に外壁が強い内転びをもつ地上構築物を設けた構造物の名称を答えよ。

(2) アテネのアクロポリスに建つ、非常に洗練を加えられた古代ギリシア期のドリス式の神殿の名称を答えよ。

(3) 古代ギリシア神殿の3種の円柱の種類に、古代ローマがこれを盛んに用い、加えられた2種の円柱の種類を2つ答えよ。

(4) 中世ゴシック建築において一般的な視覚的イメージを決定づけている、ゴシック建築の明白な造形イメージを与える主要な要素(部位名称)を3つ答えよ。

(5) 近代初期にみられる、フランスにおける合理主義的な建築観のなかで、マルク=アントワーヌ・ロジェが著わした、建築の原点への復帰を促す書である著書名を答えよ。

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

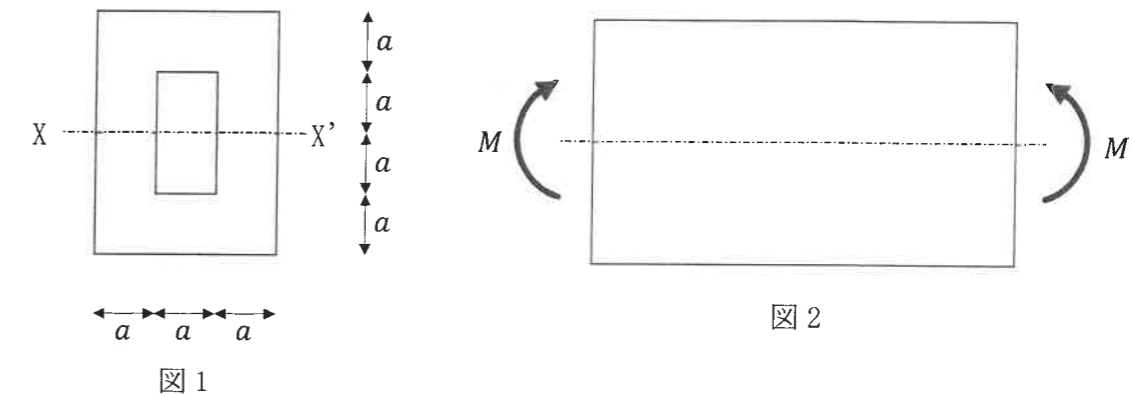
環境建設工学専攻 5 建築構造

得点	
点	

1. 以下の各問いが示す事項について、最も適切な名称を答えよ。

- (1) 木造軸組工法において、床束で支えられ、根太を支える役割を持つ部材の名称
- (2) 木造軸組構法の真壁において、間口の大きい開口部の鴨居が垂れるのを防ぐ部材の名称
- (3) 切妻屋根の四方にひさし屋根を付け、軒先が連続した屋根としたもの、あるいは寄棟の上に切妻をのせた形状の屋根の名称
- (4) 木造軸組工法において、建物が地震や風によってずれたり持上らないよう、土台と基礎と緊結するために用いられる金物の名称
- (5) 鉄骨造において、柱と合掌梁で形成されるラーメンを連続して使用し、ラーメンに直交する方向につなぎ梁や筋交いなどを設ける構法の名称
- (6) 静的破壊応力より小さな応力が繰り返し作用することで、材料に亀裂が発生したり、亀裂が進展して破断に至る現象の名称
- (7) コンクリート中の不純物がブリーディングによって上昇してきたもので、打ち継ぎ面の付着力を低下させるものの名称
- (8) コンクリートを打設する際、鉄筋が動かないように所定の位置へ固定させ、側面の十分なかぶり厚さを確保するために用いる道具の総称
- (9) 木材を切断してひき板にし、平行積層した木質材料の名称
- (10) プレストレストコンクリートで、さや（シース）を入れてコンクリートを打設し、硬化後にPC鋼材に引張力を与えてコンクリートに圧縮応力を生じさせる方式の名称

2. 図1に示すような断面形状の部材に、図2のように曲げモーメント M のみが作用している場合について、以下の設問に適切な式を用いて答えよ。なお、部材材料は等質な完全弾塑性で、引張時および圧縮時での降伏応力度は σ_y とする。



- (1) この断面の図心周り ($X-X'$ 軸周り) の断面2次モーメント I を必要な記号を用いて示せ。
- (2) この断面の断面係数 Z を必要な記号を用いて示せ。
- (3) この断面の降伏開始曲げモーメント M_y を必要な記号を用いて示せ。
- (4) この断面の全塑性モーメント M_p を必要な記号を用いて示せ。

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 6 建築環境工学

得点	
----	--

1. 次の文章中の (a) から (q) に入るもっとも適切な語句を答えよ。

(1) ZEB とは何の略称か。Z, E, B のそれぞれに該当する用語を下記の (a) から (c) に英単語で答えよ。

a. Z _____ b. E _____ c. B _____

(2) 温熱感覚に影響する4つの環境要素は (d), (e), (f), (g) であり、さらに人体側の要素として (h) と (i) が温熱感覚に関係する。

d. _____ e. _____ f. _____

g. _____ h. _____ i. _____

(3) 明視とは、物の (j) のことである。また、その4条件とは、①視対象とその背景の (k), ②対象物(視角)の (l), ③見る (m), ④対象物の (n) である。

j. _____ k. _____ l. _____

m. _____ n. _____

(4) マンセル表色系の表記では、色の三属性である (o) と (p), (q) を次のような形で表記する。それぞれに該当する属性を答えよ。

(o) (p) / (q)

o. _____ p. _____ q. _____

2. 次の定義式内の [a] から [e] に適した用語の記号を下の枠内から選べ。

解答欄：

(1) Sabine の残響式

$$T = 0.16 \frac{[a]}{[b]}$$

a. _____

b. _____

c. _____

(2) 貫流熱流 q

d. _____

$$q = [c] \cdot ([d] - [e])$$

e. _____

A : 残響時間, B : 室内表面積, C : 室容積, D : 吸音力, E : 吸音率,
F : 外気温, G : 熱貫流率, H : 熱貫流抵抗, I : 室温, J : 壁内温度

3. 室容積 40 m^3 の室内に2人が滞在しており、一人当たりの CO_2 発生量が $0.021 \text{ m}^3/\text{h}$ であったとする。外気の CO_2 濃度を 300 ppm としたときの、短期滞在用(許容濃度 1000 ppm) の一人当たりの必要換気量 Q を求め、さらにこの室の換気回数を求めよ。