

令和4年度石川工業高等専門学校専攻科選抜検査【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。

- | | |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 構造力学（不静定構造を含む） | <input type="checkbox"/> 4 建築計画 |
| <input type="checkbox"/> 2 水理学 | <input type="checkbox"/> 5 建築構造 |
| <input type="checkbox"/> 3 土質力学 | <input type="checkbox"/> 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検番号を必ず記入してください。

令和4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

得点	
----	--

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。次の問いに答えよ。
 ただし、部材の曲げ剛性は、すべてEIである。
 (1)自由端Cの水平変位 δ_{HC} をカステリアーノの定理を用いて求めよ。

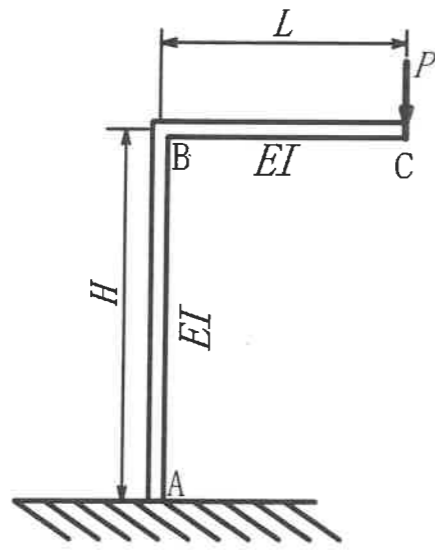


図1

- (2)自由端Cのたわみ角 θ_c を仮想仕事の原理（単位荷重法）を用いて求めよ。

令和4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

1. 図1のように充分大きな水槽に長さ L の細管をつけた構造物がある。この構造物に水深 H が一定となるように通水する。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、点 A は水槽水面、点 B は細管に流入した直後の点、点 C は流出口である。また、流出口の高さに原点を取り、上向きに z 軸を取る。点 D は任意の位置 z にある点を表すものとし、重力加速度を g 、水の密度を ρ で表す。

(1) 流出口 C からの流出速度 v を求めよ。ただし、誘導過程も示すこと。

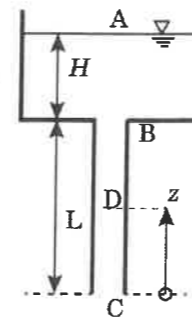


図1

(2) $L < z \leq (H+L)$ の範囲における位置 z での圧力を表す圧力分布式を示せ。

(3) $0 \leq z < L$ の範囲における位置 z での圧力を表す圧力分布式を示せ。ただし、誘導過程も示すこと。

(4) この構造物の中で最も圧力が小さくなる場所を A 点から D 点の中から選べ。

2. 図2の奥行 W で半径 r の 1/4 円弧 AC と鉛直壁 CD で構成される形状を持つ構造物がある。構造物の左側に水深 $2r$ で密度 ρ の水が貯められている。このとき、次の問いに答えよ。ただし、重力加速度を g で表す。

(1) この構造物に作用する全水圧の鉛直成分 P_z の向きを答えよ。

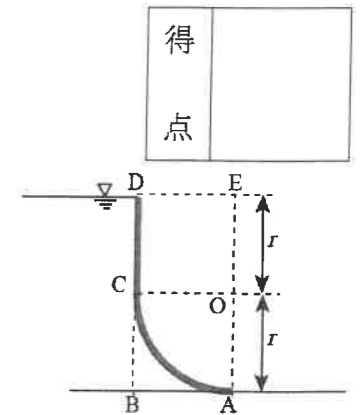


図2

(2) 全水圧の鉛直成分 P_z の大きさを求めよ。

3. 下線の用語に対して正しければ○、誤りがあれば、下線部を修正せよ。

(1) 開水路の等流水深は単位幅流量のみで定まる。

(2) 管路流れが乱流のとき、摩擦損失係数はレイノルズ数のみで定まる。

(3) 水要素の移動による速度変化は局所加速度と呼ばれる。

(4) ダムのように高い堰の頂部では検査断面が生じる。

(5) 管路層流の流速分布は2次曲線となる。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
-----	-----	-----	-----	-----

得点	
----	--

令和4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

得点

1. ある湿潤土の体積と質量を測定したところ、それぞれ $V=500\text{ cm}^3$, $m=900\text{ g}$ であり、この土の炉乾燥後の質量は $m_s=800\text{ g}$ になった。また、土粒子の密度試験の結果は $\rho_s=2.400\text{ g/cm}^3$ であった。この土の①含水比 w [%], ②湿潤密度 ρ_t [g/cm^3], ③乾燥密度 ρ_d [g/cm^3], ④間隙比 e , ⑤間隙率 n [%], ⑥飽和度 S_r [%]を求めよ。ただし、水の密度は $\rho_w=1.000\text{ g/cm}^3$ とする。

2. 図1に示すように、長さ12mの矢板を打ち込んだ後に砂地盤を掘削した。A, Bを支点に矢板が倒れず安定した状態を保つためには、掘削深さ H [m]をいくら以内に設定すればよいか。ただし、矢板と砂地盤の間には摩擦がないものとする。※ $\sqrt[3]{3}=1.44$ で計算すること。

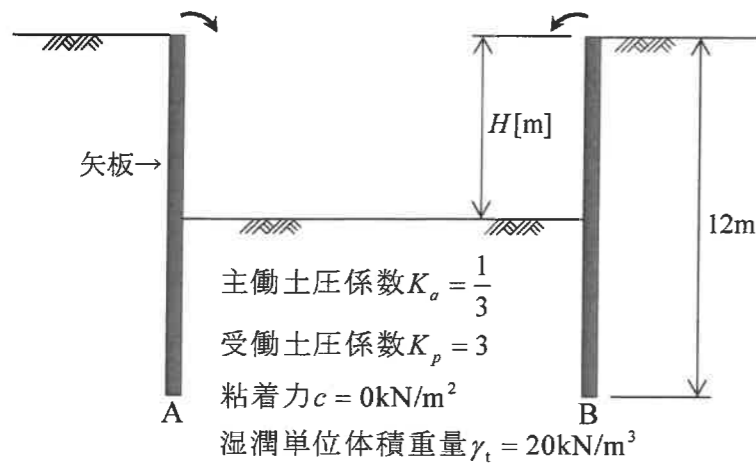


図1

3. 図2に示すような装置の透水に関し、A~E点の位置水頭 h_e [m], 圧力水頭 h_p [m], 全水頭 h [m], 間隙水圧 u [kN/m^2]を求めよ。ただし、砂質土試料の透水係数は一定、水の単位体積重量は $\gamma_w=10$ [kN/m^3]とする。

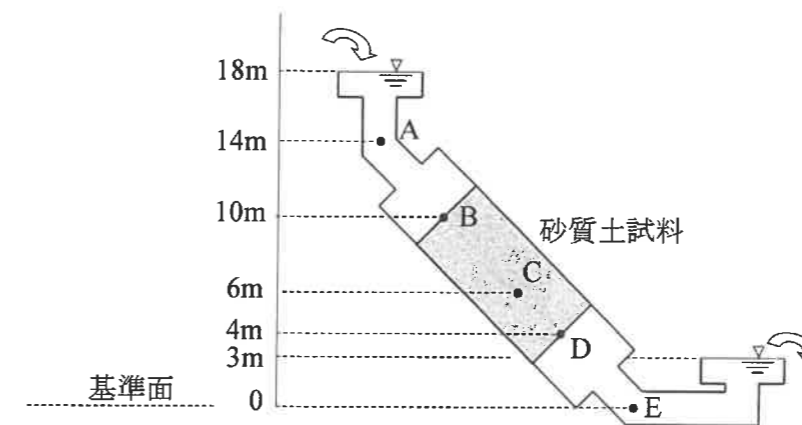


図2

	h [m]	h_e [m]	h_p [m]	u [kN/m^2]
A				
B				
C				
D				
E				

令和4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設問に答えよ。

(1) 建築の寸法の計画に関する以下の設問に対する適切な語句を答えよ。

- ①生産される構成材のサイズの種類を少なくし、構成材の配置に際して設計者によって多くの自由度をあたえること。
- ②柱の太さや柱間寸法を基準とし、全ての寸法をその比例関係で割り出したもの。
- ③日本の在来構法で畳の大きさを3.15尺×6.3尺を基準にして部屋の大きさと柱の間隔を決める内法制で設定する計画手法。
- ④手すりなどの高さを決める際に用いる人体の目安となる点。
- ⑤建築基準法において、住宅の階段の蹴上は23cm以下、踏面は15cm以上と定められているが、階段幅踊場幅はどのように定められているか。

(2) 空間認知に関して、(ア)～(オ)に当てはまる適切な語句を答えよ。

視認距離と標識の知覚は対象の大きさ・(ア)・色彩・(イ)と関係する。
Kevin Lynchは認知している空間の関係を(ウ)・(エ)・エッジ(縁)・ディストリクト(地域)・ランドマーク(目印)の5つの要素が(オ)を構成するものとしてその都市のわかりやすさを評価した。

(3) 病院建築の計画に関係する以下の用語を簡単に説明せよ。

包括医療

老人保健施設

看護単位

PPC

BCR

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. 高床式住居は、『鉄山秘書』の b. 高殿から屋根構造が c. 寄棟造と判明した。
- (2) 神明造の特徴は、a. 切妻造、b. 平入、両妻に c. 珍柱(宇豆柱)の形式を持つ。
- (3) 八幡造の特徴は、a. 切妻造の b. 拝殿・本殿、その間には c. 相の間がある。
- (4) 法隆寺西院は a. 白鳳様式で建てられた b. 金堂があり、その特徴として柱に著しい膨らみ、雲斗・雲肘木、大斗の下に c. 皿斗を用いる。
- (5) 東大寺復興の大勸進職に任命された a. 重源は、中国の b. 宋への渡来の経験を活かし、それまでの伝統的な c. 唐様とは異なる建築技術を採用した。
- (6) 禅宗様は、仏堂建築に用いられた建築様式で、柱の上下に a. 粽をつける、垂木は b. 平行垂木とする、窓や入口に c. 花(火)頭曲線を用いる。

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) 古代エジプトの神殿建築の平面において、内転びの大きい壁面をもつ左右2つの高い塔の間に入口を設けている部位の名称を答えよ。
- (2) 古代ギリシアの神殿にみられる、造形と寸法関係に関する体系である3種のオーダーを答えよ。
- (3) 中世ロマネスクの教会堂建築に共通する特色のひとつで、開口部の上部や壁面の装飾に用いられたアーチの形状の名称を答えよ。
- (4) 近世バロック期を代表する建築家であり、サン・ピエトロ大聖堂前面の楕円形広場のコロネードやスカラ・レジアを残した建築家の名前を答えよ。
- (5) ルドヴィッヒ・ミース・ファン・デル・ローエが建築美の理想とした考え方で、無駄と思える要素をできるだけ排除することが良いデザインにつながるということを示した標語を記せ。

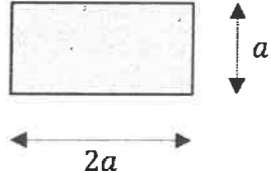
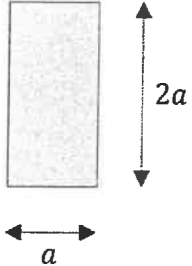
令和4年度専攻科 学力検査による選抜 問題

環境建設工学専攻 5 建築構造

得
点

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) 床構造において、大引または床梁の上に直角方向に架け渡し、床板を受けるために用いる横架材の名称
- (2) 屋根の垂木と垂木の間に、野地板と桁との間にできる隙間をふさぐために用いる板材の名称
- (3) 小屋組み(洋小屋)において、中央で棟木や合掌を受ける部材の名称
- (4) 階段の段板を支えるため、上端を段形に切り込み、斜めに架ける部材の名称
- (5) 基礎スラブから荷重を直接地盤に伝える形式の基礎の名称
- (6) 水で飽和した砂質土等が、振動や衝撃による間隙水圧の上昇によって、せん断抵抗を失う現象の名称
- (7) 先に打ち込んだコンクリートと、後から打ち込んだコンクリートの打ち継ぎ部分に生じる、コンクリートが一体化しない継目の名称
- (8) 一般に、H型鋼を梁に用いた場合において、主としてせん断力を負担する部位の名称
- (9) 木材などの植物繊維を加圧成形した、比較的耐火性に優れた板材の総称
- (10) 堆積した岩石や鉱物の破片や粒子等が加圧により固化してできたもので、比重が比較的小さく加工しやすいため、主に内装の仕上げに用いられる岩石の総称

2. 等分布荷重 w が梁全体にかかる長さ l の単純梁について考える。梁全体はヤング率 E をもつ均質材料で構成されているものとする。梁の断面を図1および図2のように用いた場合、最大せん断力、最大曲げモーメント、最大垂直応力度、最大せん断応力度および最大たわみがどのような値になるか、適切な式を用いて表を埋めよ。梁の自重は考慮しなくてよい。

断面形状		
	図1	図2
最大せん断力(Q)		
最大曲げモーメント(M)		
最大垂直応力度(σ)		
最大せん断応力度(τ)		
最大たわみ(δ)		

令和4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 ~ o) に入るもっとも適切な語句を答えよ。

(1) 音の三属性を全て挙げよ。

a. _____ b. _____ c. _____

(2) High Intensity Discharge (HID) ランプに属するランプを3つ挙げよ。

d. _____ e. _____ f. _____

(3) 太陽から地球に到達する日射は (g) 日射と (h) 日射に大別できる。晴れの日、前者の方が後者よりも日射量が多い。地表付近における長波長放射のうち下向きの放射を (i) 放射といい、上向きの放射を (j) 放射という。また、その両者の差を (k) 放射という。

g. _____ h. _____ i. _____

j. _____ k. _____

(4) 総合熱伝達率は (l) 熱伝達率と (m) 熱伝達率の二つの合計である。

l. _____ m. _____

(5) 複層ガラスによる遮音計画では、高音域で生じる (n) と低音域で生じる (o) 透過という二つの現象により、音響等価損失が低下する可能性に注意が必要である。

n. _____ o. _____

2. 次の定義式に適した用語を下の枠内から選べ。

(1) 光度 I

$$I = \frac{(a)}{(b)}$$

(2) 輝度 L

$$L = \frac{(c)}{(d) \times (e)}$$

解答欄：

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

A : 光束, B : 照度, C : 面積, D : 光源面の法線と視線のなす角度を θ としたときの $\cos \theta$,
E : 輝度, F : 光度, G : 光束発散度, H : 立体角, I : 高度, J : 視感度

3. 右図のような開口部による総合の実効面積 (相当開口面積) αA [m²] 及び、最終出口における風量 Q [m³/h] を求めるための解式をそれぞれ記せ。図中の C₁ と C₂ は風圧係数である。また、風量 Q を求める解式には、総合の実効面積 (相当開口面積) αA 及び、空気密度 ρ [kg/m³] を使用すること。

