

受験番号	
------	--

令和5年度  
専攻科一般学力検査選抜（前期日程）  
学 力 検 査 問 題

建設工学コース（CA）  
専 門 科 目

3科目中2科目を選択し、解答した科目に○をつけなさい。

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

構 造 力 学  
都 市 環 境 基 礎  
建 築 学 基 礎

注意事項

- ・ 問題冊紙は表紙を含めて11枚です。
- ・ 解答中、落丁・乱丁・印刷不鮮明の箇所を発見した場合は、直ちに挙手をして監督者に申し出てください。
- ・ 問題冊紙のホッチキスははずさないでください。
- ・ 問題用紙の余白はメモや計算に使用しても構いません。
- ・ 解答は各科目の解答欄に記入してください。
- ・ 得点欄には何も記入しないでください。
- ・ 検査終了後、退出の指示があるまで退出してはいけません。

舞鶴工業高等専門学校

令和5年度 専攻科一般学力検査選抜（前期日程）学力検査問題

科目	構造力学 (建設工学コース)	受験 番号		氏 名	
----	-------------------	----------	--	--------	--

総 得 点	
-------------	--

問1 図1に示す集中荷重  $2P$ ,  $P$  を載荷している静定ラーメンの全ての反力と曲げモーメント図, せん断力図, 軸力図を示せ。鉛直反力は上向き, 水平反力は右方向, モーメント反力は右回りを正として計算し, 図示すること。また, 曲げモーメント図, せん断力図, 軸力図にはA~D点の断面力の値を明記すること。また, 静定ラーメンの部材の自重は無視する。なお, 曲げモーメント図, せん断力図, 軸力図は図2に示す各断面力の向きを正とし, 図1の点線側に正の断面力を描画すること。(24点)

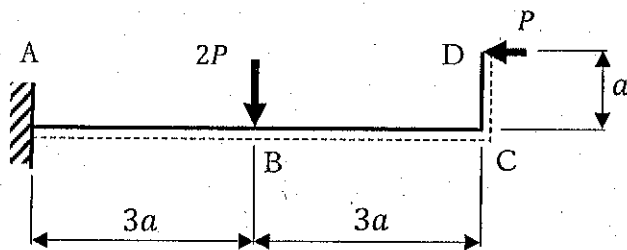


図1



図2

下線より上には何も記述しないこと

問2 図3に示す分布荷重 $q$ を載荷している片持梁について、単位荷重法を用いて梁の先端A点の鉛直変位 $d_A$ を求めよ。ただし、梁の曲げ剛性は $EI$ 一定とし、鉛直たわみ $d_A$ は下向きを正として計算せよ。ここで、 $E$ は弾性係数、 $I$ は断面2次モーメントとし、梁の自重は考慮しない。(16点)

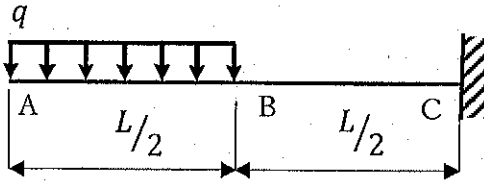


図3

下線より上には何も記述しないこと

問3 図4に示すような合同なひし形の断面A, B, Cがある。断面A, B, CのX軸に関する断面2次モーメントをそれぞれ $I_{XA}$ ,  $I_{XB}$ ,  $I_{XC}$ とすると、大きい順に並べよ。(10点)

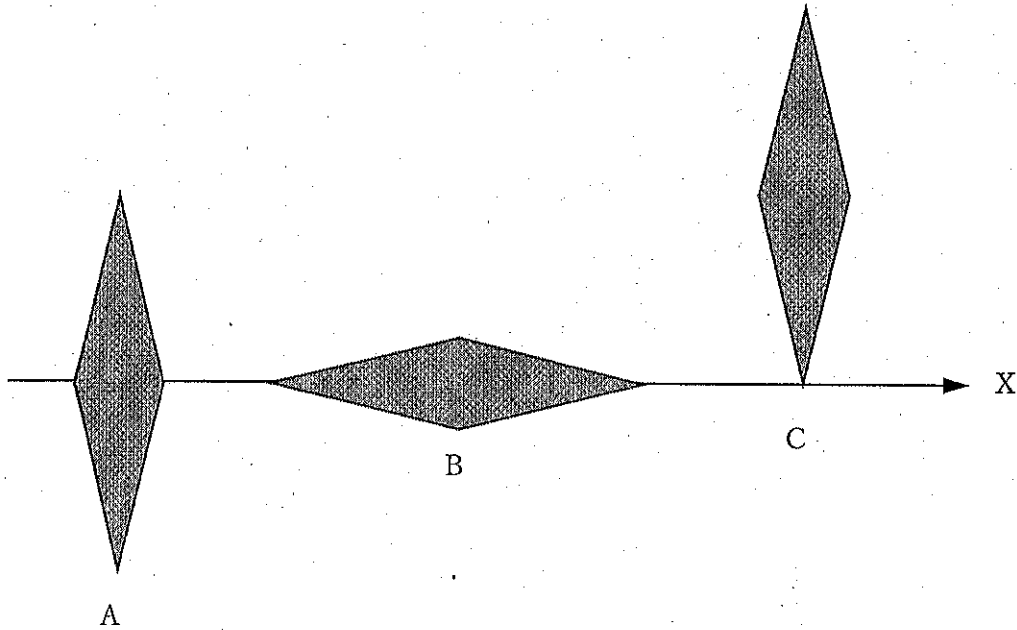


図4

令和5年度 専攻科一般学力検査選抜（前期日程）学力検査問題

科目	都市環境基礎 (建設工学コース)	受験 番号		氏名	
----	---------------------	----------	--	----	--

総 得 点	
-------------	--

問1 ある現場から2種類の土試料を、乱さないようにブロック状で採取して土質試験を実施したところ、表1の結果を得た。

表1 土質試験結果

試料名	土 A	土 B
体積	100 cm <sup>3</sup>	300 cm <sup>3</sup>
土粒子の密度	2.50 g/cm <sup>3</sup>	2.60 g/cm <sup>3</sup>
含水比	20.0 %	50.0 %
湿潤密度	1.80 g/cm <sup>3</sup>	1.50 g/cm <sup>3</sup>

(1) 土 A の乾燥密度を求めよ。(3点)

(2) 土 A の間隙比を求めよ。(3点)

(3) 採取した土 A と土 B をすべて混合したとき、この混合土の含水比を求めよ。(4点)

問2 地盤工学に関する次の文章中の正誤の組み合わせとして正しいものを A~F から選べ。(5点)

- |   |
|---|
| ① 圧密沈下時間を計算するとき、排水距離が2倍になると同じ圧密度までの沈下時間は4倍になる。<br>② 密な砂に対する圧密非排水三軸試験を実施すると、軸圧縮中に供試体の体積が増加する。<br>③ 擁壁背後の土の粘着力が大きいものほど、擁壁に作用する主動土圧合力は大きくなる。 |
|---|

A ①正, ②正, ③誤  
D ①誤, ②正, ③正

B ①正, ②誤, ③正  
E ①誤, ②誤, ③正

C ①正, ②誤, ③誤  
F ①誤, ②正, ③誤

答 \_\_\_\_\_

下線より上には何も記述しないこと

問3 水と砂の入った左右のタンク（いずれも断面積  $100 \text{ cm}^2$  の円筒形）を接続した図1のような装置があり、砂中を水がゆっくりと流れている。

- (1) 左右のタンクの水位差を一定に保った状態で、右のタンクから溢れ出る水の量を計測したところ、5分間で  $600 \text{ cm}^3$  であった。この砂の透水係数  $k$  [m/s] を求めよ。(5点)

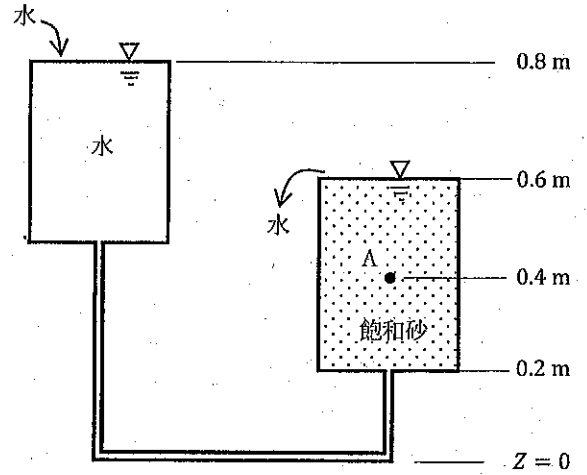


図1

- (2) 水が流れている状態での、砂中のA点における鉛直方向の有効応力を求めよ。ただし、砂の飽和単位体積重量は  $20.0 \text{ kN/m}^3$ 、水の単位体積重量は  $10.0 \text{ kN/m}^3$  とする。(5点)

問4 図2のように、 $2 \text{ m} \times 4 \text{ m}$  の長方形板に作用する全水圧  $P$  とその作用点  $h_c$  を求めなさい。ただし、水の密度  $\rho = 1000$  [kg/m<sup>3</sup>]、重力加速度  $g = 9.8$  [m/s<sup>2</sup>] とする。(10点)

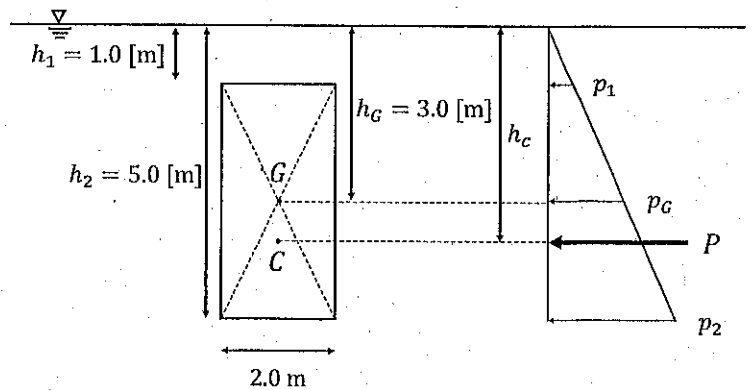


図2

下線より上には何も記述しないこと

問5 流体に関する以下の文章の空欄に適切な語句または数式を記入せよ。(各3点×5=15点)

粘性を持っているが、粘性が小さく、無視できると仮定した流体(粘性項が無い流体)を①とよび、その運動方程式は②とよばれ、 $x$ 方向の流速を  $u$ 、 $y$ 方向の流速を  $v$ 、 $z$ 方向の流速を  $w$  とすると、以下のように表される。

$$x \text{ 方向} : \frac{Du}{Dt} = \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = F_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}$$

$$y \text{ 方向} : \frac{Dv}{Dt} = \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = F_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y}$$

$$z \text{ 方向} : \frac{Dw}{Dt} = \frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} = F_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z}$$

ここで、 $p$  は圧力、 $F_x$ 、 $F_y$ 、 $F_z$  はそれぞれ  $x$ 、 $y$ 、 $z$  方向の質量力を表し、通常③によるもののみを考えるとす。  $x$  方向の卓越する一次元の流れでは、上式は、

$$\frac{Du}{Dt} = \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = F_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}$$

とかける。

この①の②に粘性による応力が加わった粘性流体の運動方程式は⑤の(運動)方程式とよばれる。

ここで、二次元の流れについて、 $x$  方向の⑤の運動方程式を示せば、

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = F_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

となる。

解答欄

①	②	③
④	⑤	

令和5年度 専攻科一般学力検査選抜（前期日程）学力検査問題

科目	建築学基礎 (建設工学コース)	受験 番号		氏名	
----	--------------------	----------	--	----	--

総 得 点	
-------------	--

問1 事務所ビルのコア形式に関する記述(1)～(4)のコア形式を答えよ。(各2点×4=8点)

- (1) 理想的な2方向避難を計画することが出来る。ダブルコアと呼ばれることもある。事務空間の両面採光が可能。
- (2) 大規模な基準階に適している。面積効率が良く高いレントابل比を得られる。2方向避難の計画が難しい。
- (3) 小規模な基準階に用いられる形式。高層化には適していない。構造計画では重心と剛心を一致させる工夫が求められる。
- (4) コアをバランス良く配置すると複数の避難動線が確保できる。水平動線が長くなることがあり、基準階が広い場合には検討が必要。

(1) \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_ (4) \_\_\_\_\_

問2 以下の文章の(ア)～(オ)に適切な語句もしくは数値を書け。(各2点×5=10点)

階段における1段の高さを「(ア)」, 段板の幅を「踏面」と呼ぶ。この寸法や階段の幅, 踊り場については, 建築基準法などにより決められている。住宅(共用住宅の共用階段をのぞく)の階段の(ア)は, (イ) mm 以下である。

建築の規模計画において, 機能単位による数量に機能単位あたりの面積を乗じて求める方式は, (ウ) 方式である。

建築の耐用年数において, (エ) 耐用年数とは, 維持費, 修理費, 諸経費などが著しく増加し, 使用や経営を続けることが困難となる寿命のことである。

構成部材を組み立て, 建築を作るための生産上の要求から, 建築と構成部材の寸法関係をモジュールによって調整することを(オ)という。

(ア) \_\_\_\_\_ (イ) \_\_\_\_\_ (ウ) \_\_\_\_\_

(エ) \_\_\_\_\_ (オ) \_\_\_\_\_



下線より上には何も記述しないこと

問3 以下の文章に関して、不適切な文章を(1)～(5)の番号で答えよ。(複数回答の場合有り)(3点)

- (1) 未来型実験集合住宅 NEXT21 は、スケルトン・インフィル方式が採用されている。
- (2) 晴海高層アパートの階段形式は、スキップ型が採用されている。
- (3) ヒルサイドテラスは30年以上かけて代官山に良質な街並みを形成したプロジェクトである。
- (4) 塔の家は、各室の移動動線が屋外の光庭に設けられている。
- (5) 公営住宅標準設計の51C型は、動線分離を行うため寝室間を壁で仕切った平面が提案された。

答え

問4 以下の文章の(ア)～(イ)に適切な語句を書け。(各2点×2=4点)

- ・図書館の出納方式である(ア)方式は、閲覧者が直接書架に接することが出来ず、目録などによって本を選び、館員に取り出してもらう方式である。
- ・美術館の巡回形式の一つである(イ)型は、動線が単純で展示室の面積利用率が高い。しかし、1室を閉鎖すると動線が分断されることから、様々な展示規模への対応は容易ではない。

(ア)

(イ)

下線より上には何も記述しないこと

問5 図1は平面略図を示しており、室Bには3か所の開口部が、室Cには2か所の開口部が設けられている。室Aと室Dに気圧差が生じているとき、室Bを通過する風量は室Cの何倍になるかを求めよ。ただし、室に設けられている各開口部の形状、面積および流量係数はすべて等しいものとする。(10点)

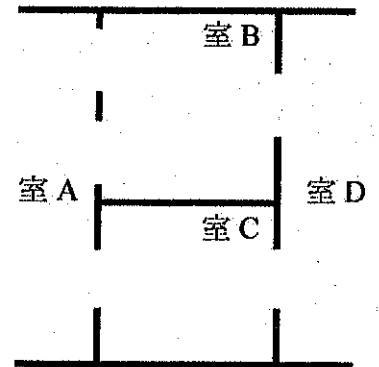


図1

下線より上には何も記述しないこと

問6 点音源から 10 m 離れた地点と 20 m 離れた地点をそれぞれ地点 A、地点 B とする。周囲や地表からの音の反射が無いものとして、以下の設問に答えよ。

- (1) 地点 A における音の強さは地点 B の何倍になるかを答えよ。(5 点)
- (2) 地点 B における音の強さのレベルは、地点 A から何 dB の減衰となるかを答えよ。必要に応じて  $\log_{10} 4 = 0.6$  の関係を用いても良い。(5 点)

問7 以下の文の (ア) ~ (オ) に入る適切な語句を答えよ。(各 1 点×5=5 点)

- ・ 温熱感覚指標のひとつである (ア) は、「非常に暑い」～「非常に寒い」を数値化して表現したものである。また、(ア) の値を用いて算出される PPD は、予測される在室者の (イ) を表す指標である。
- ・ 単層の壁体内を通過する単位面積あたりの熱流は、壁体両面の (ウ) と壁体材料の (エ) に比例し、壁体の (オ) に反比例する。

(ア)

(イ)

(ウ)

(エ)

(オ)