

令和7年度
専攻科入学者学力選抜検査問題

(専 門 科 目)

環境システム工学専攻 E群

構造力学，水理学，地盤工学，
計画学・衛生工学

受験番号	
------	--

(注 意)

- 1 指示があるまで開かないでください。
- 2 問題は1ページから10ページまであります。検査開始の合図のあとで確認してください。
- 3 貸与する電卓を使用しても構いません。
- 4 問題は4問です。その中から3問を選択して解答してください。下の表に、選択した問題番号に丸（○）印をつけてください。なお、選択した問題以外に解答しても採点されません。

問題番号	1	2	3	4
選択した番号				

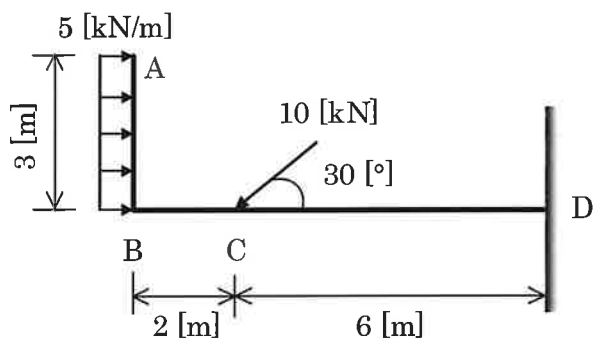
独立行政法人国立高等専門学校機構

福井工業高等専門学校

1 以下の構造力学に関する問題に答えなさい。ただし、計算に用いる円周率は3.14とする。

問1. 図に示す静定片持ちばりの固定支点D点に作用する曲げモーメントとして最も近いものはどれか。

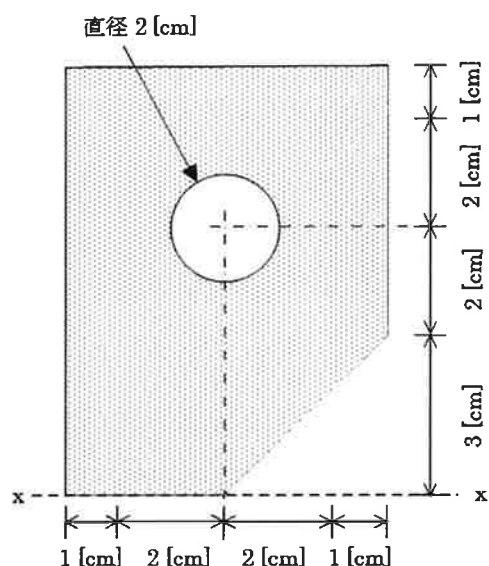
ア. -7.5 [kN・m] イ. -12.5 [kN・m] ウ. -17.5 [kN・m] エ. -22.5 [kN・m] オ. -27.5 [kN・m]



答 _____

問2. 図に示す断面の図心を通り、x軸に平行な軸に関する断面2次モーメントとして最も近いものはどれか。ただし、直径2 [cm]の円形断面は中空である。

ア. 167 [cm⁴] イ. 187 [cm⁴] ウ. 207 [cm⁴] エ. 227 [cm⁴] オ. 247 [cm⁴]



答 _____

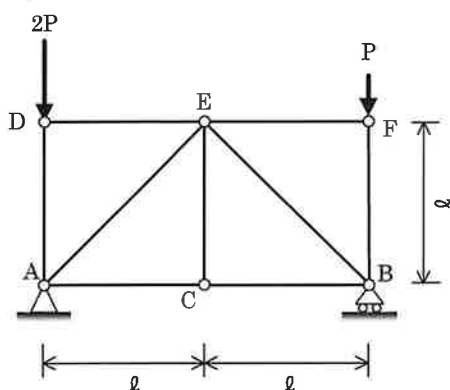
問3. 直径1 [cm]の円形断面で、長さ2 [m]の部材を1500 [N]の力で軸方向に引っ張った。この時の軸方向の伸びの量として最も近いものはどれか。ただし、この部材のヤング係数は205 [kN/mm²]。

ア. 0.11 [mm] イ. 0.13 [mm] ウ. 0.15 [mm] エ. 0.17 [mm] オ. 0.19 [mm]

答 _____

問4. 図に示す静定トラスの部材AEに生じる部材力として最も近いものはどれか。ただし、引張力を正、圧縮力を負とする。

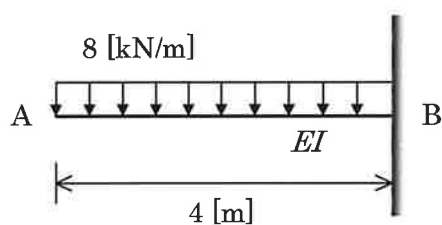
- ア. $-2P$ イ. $-P$ ウ. 0 エ. P オ. $2P$



答 _____

問5. 図に示す静定片持ちばりのA点における鉛直方向のたわみとして最も近いものはどれか。ただし、曲げ剛性 EI は一定とする。

- ア. $\frac{32}{EI}$ イ. $\frac{64}{EI}$ ウ. $\frac{128}{EI}$ エ. $\frac{256}{EI}$ オ. $\frac{512}{EI}$



答 _____

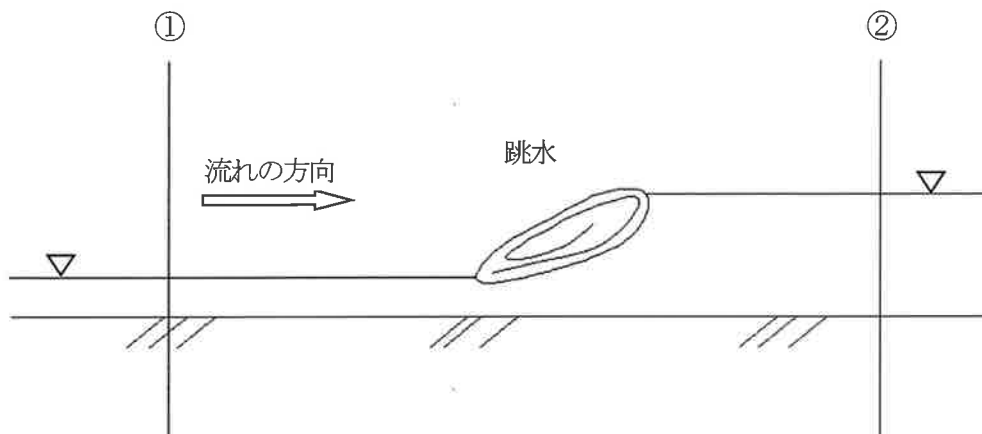
問6. 両端固定の長柱がある。長さを変えずに両端をヒンジとした場合、その座屈荷重は両端固定の約何倍になるか最も近いものを選びなさい。ただし、オイラーの座屈公式が適用できるものとし、柱の断面と曲げ剛性は長さ方向に一定であり、荷重は柱断面の図心に作用するものとする。

- ア. 0.25 倍 イ. 0.49 倍 ウ. 8.16 倍 エ. 4 倍 オ. 16 倍

答 _____

2 以下の水理学に関する問題に答えなさい。解答は全てア～オの選択肢の中から選びなさい。

問 1. 水平に設置された水路幅 1.50 [m] の開水路に流量 2.70 [m³/s] の水を流したところ、下図に示す流れとなり、断面①の水深が 30.0 [cm] であった。この開水路流れについて、以下の問いに答えなさい。ただし、水の密度を 1000 [kg/m³]、重力加速度を 9.80 [m/s²] とする。なお、断面①と断面②の間で、跳水位置は変化せず運動量が保存されており、跳水によるエネルギー損失以外の損失は無視できるものとする。



(1) 断面①における流速として最も近いものはどれか。

- ア. 0.300 [m/s] イ. 0.900 [m/s] ウ. 1.80 [m/s] エ. 2.70 [m/s] オ. 6.00 [m/s]

答 _____

(2) 断面①の流れにおけるフルード数として最も近いものはどれか。

- ア. 0.472 イ. 0.862 ウ. 1.50 エ. 2.87 オ. 3.50

答 _____

(3) 断面②における水深として最も近いものはどれか。

ア. 0.575[m] イ. 0.887[m] ウ. 1.34[m] エ. 1.58[m] オ. 3.69[m]

答 _____

(4) 断面①と断面②の間の跳水によるエネルギー損失として最も近いものはどれか。

ア. 0.628[m] イ. 0.703[m] ウ. 0.804[m] エ. 0.979[m] オ. 1.69[m]

答 _____

(5) この開水路流れにおける限界水深として最も近いものはどれか。

ア. 0.492[m] イ. 0.568[m] ウ. 0.575[m] エ. 0.691[m] オ. 0.887[m]

答 _____

3 以下の地盤工学に関する問題に答えなさい。解答は全てア～オの選択肢の中から選びなさい。

問 1. 乾燥した土塊を $1.200 [\text{m}^3]$ 取り出した。この土の間隙比は 0.500 、土粒子の密度は $2.65 [\text{Mg/m}^3]$ であることがわかっている。この土が完全に飽和したときの含水比として最も近いものはどれか。ただし、水の密度を $1.00 [\text{Mg/m}^3]$ 、重力加速度を $9.81 [\text{m/s}^2]$ とする。

ア. 16.9

イ. 17.9

ウ. 18.9

エ. 20.9

オ. 21.9

答 _____

問 2. 土の基本的性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

ア. ある土の間隙比が $0.600 [-]$ であれば、その土の間隙率は $37.5 [\%]$ となる。

イ. ある土の液性限界が $120 [\%]$ 、塑性限界が $60 [\%]$ 、自然含水比が $90 [\%]$ のとき、その土の液性指数は 30 となる。

ウ. ある土の最大乾燥密度は $2.00 [\text{Mg/m}^3]$ である。この土の現在の乾燥密度は $1.80 [\text{Mg/m}^3]$ である。この場合、この土の現在の締固め度は $90 [\%]$ となる。

エ. ある土の間隙比が、その土の最小間隙比に等しいとき、この土の相対密度は $100 [\%]$ となる。

オ. 均等係数が 10 以上のとき、その土は「粒径幅が広い」土とされる。

答 _____

問 3. 土中の水理と圧密に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

ア. 限界動水勾配とは、2次元浸透条件で圧密現象が発生する時の動水勾配を指す。

イ. 圧密が発生する。

ウ. 現在の圧密荷重の方が先行圧密荷重より小さい状態を正規圧密状態という。

エ. 粘土層（圧密層）の排水距離が 2 倍になれば、その層の圧密に要する時間は理論上 4 倍になる。

オ. 土の透水係数は、水の単位体積重量に比例し、水の粘性係数に反比例する。

答 _____

問 4. 土のせん断に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

ア. 緩い砂地盤では、せん断に伴って負のダイレイタンシーが生じやすい。

イ. 一軸圧縮試験で得られる鋭敏比を用いて、その土のトラフィカビリティーを判断することができる。

ウ. 三軸圧縮試験は一軸圧縮試験や一面せん断試験よりも、比較的实施に熟練度が求められる。

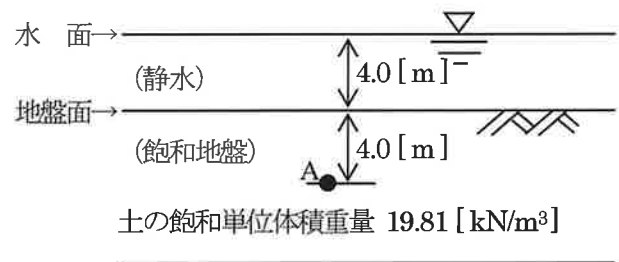
エ. 一面せん断試験は、直接せん断試験とも呼ばれる。

オ. 粘土の非排水せん断強さは、一軸圧縮強さの 2 倍程度になる。

答 _____

問5. 図のような地盤中のA点（水面からの距離8.0[m]）における鉛直方向の有効応力として最も近いものはどれか。ただし、水の単位体積重量は $9.81 \text{ [kN/m}^3\text{]}$ とする。

- ア. $39.2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- イ. $40.0 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ウ. $79.2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- エ. $80.0 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- オ. $158 \text{ [kN/m}^2\text{]}$



答 _____

問6. 土圧に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ア. クーロン土圧理論では、裏込め土を土くさびと仮定し、仮想背面は直線状に設定する。
- イ. ランキン土圧理論では、裏込め土を粉体と仮定し、仮想背面は鉛直に設定する。
- ウ. 擁壁背面が鉛直であっても、ランキン土圧とクーロン土圧の値は等しい値を示すとは限らない。
- エ. 何らかの外力を受けて、擁壁が裏込め土を押す方向へ変位するときの土圧を受働土圧という。
- オ. 受働土圧は、一般的に主働土圧及び静止土圧よりも小さい値をとる。

答 _____

問7. 基礎の設計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ア. 一般的に、硬い地盤では全般せん断破壊、軟らかい地盤では局部せん断破壊を呈する。
- イ. 一般的に、フーチング基礎は深い基礎に分類される。
- ウ. 圧密が発生する地盤では、杭基礎の設計の際に負の摩擦力を考慮する必要がある。
- エ. 場所打ち杭工法は、現場で掘削した穴の中で鉄筋コンクリートの杭を構築する工法である。
- オ. 先端支持杭の場合、杭先端を岩盤や砂礫層などのN値の大きな支持層まで到達させる必要がある。

答 _____

問8. 地盤防災等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ア. 雨が止んだ後でも、マスムーブメント（土砂災害）が発生することがある。
- イ. 土砂災害では、土砂災害警戒区域内以外に土砂が及ぶことはない。
- ウ. 想定最大規模の外力を想定したハザードマップは、約1000年に一度の外力を想定している。
- エ. フェレニウス法は、断面を分割して斜面の安全率を計算する方法である。
- オ. 堤防が砂の上に構築されている場合、外水位の上昇に伴いソイルピング現象が発生する可能性がある。

答 _____

4 以下の衛生工学・計画学に関する問題に答えなさい。

問 1. 塩素消毒に関する次の文の空欄に入る最も適当な語句の組合せをア～オの選択肢の中から選びなさい。

水道法では塩素添加が義務づけられているが、この理由として（①）の予防を目的としており、（②）によって除去できなかった病原性の細菌やウィルスを殺菌する。水道法における残留塩素基準値では、蛇口において遊離塩素で（③）〔mg/L〕残留していることが定められている。また、この消毒の他に除鉄、除マンガン、フミン質や藻類、（④）の除去にも塩素が使用されている。

しかし、高度経済成長期において河川上流中流域の都市の下水道整備が遅れる中で、生活排水が水道原水を汚濁し、塩素投入量が増加した。その結果、水中のフミン質などの前駆物質と塩素が反応して、トリハロメタンなどの（⑤）が生成され、その発がん性が問題となった。

	①	②	③	④	⑤
ア.	消化器系伝染病	砂ろ過	0.1	アンモニア性窒素	有機塩素化合物
イ.	消化器系伝染病	凝集沈殿	0.2	リン酸	有機塩素化合物
ウ.	生活習慣病	凝集沈殿	0.2	アンモニア性窒素	無機塩素化合物
エ.	生活習慣病	凝集沈殿	0.1	リン酸	無機塩素化合物
オ.	生活習慣病	砂ろ過	0.2	アンモニア性窒素	無機塩素化合物

答 _____

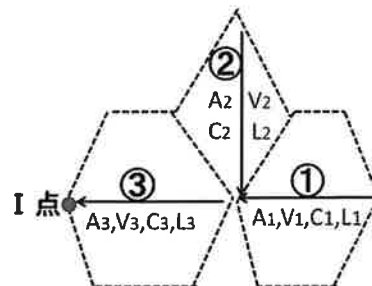
問 2. BOD 1.5〔mg/L〕、流量 20,000〔m³/日〕の河川に、BOD 25〔mg/L〕の排水処理水が 1,000〔m³/日〕放流されている。放流地点直下の河川水の BOD 濃度〔mg/L〕として最も近いものはどれか。ただし、放流された排水処理水は放流後ただちに河川水と完全混合するものとする。

ア. 2.2〔mg/L〕 イ. 2.6〔mg/L〕 ウ. 3.0〔mg/L〕 エ. 3.4〔mg/L〕 オ. 3.8〔mg/L〕

答 _____

問 3. 下図に示すような排水区域の I 点における遅滞現象を考慮しない場合の最大雨水流出量 Q [m^3/s] として最も近いものはどれか。ただし、流入時間はいずれの排水区域においても 5 [分]、降雨強度式は $I = 3000 / (t + 10)$ [mm/h] を用いることとし、排水区域の管きよなどの条件は下表のように与えられるものとする。ここで、 t は流達時間であり、流入時間と流下時間の和である。

排水区域 No.	排水面積 [ha] $A_1 \sim A_3$	管きよ延長 [m] $L_1 \sim L_3$	平均流速 [m/s] $V_1 \sim V_3$	流出係数 $C_1 \sim C_3$
①	2.5	90	1.0	0.60
②	2.0	40	1.0	0.75
③	1.8	60	1.0	0.50



ア. 1.1 [m^3/s] イ. 1.3 [m^3/s] ウ. 1.5 [m^3/s] エ. 1.7 [m^3/s] オ. 1.9 [m^3/s]

答 _____

問 4. 住宅の計画について、以下の説明文の () に入る最も適当な用語として正しいものはどれか。解答はア～エの選択肢の中から選びなさい。

説明文：() とは、建築物や設備、備品などの施設を、総合的かつ経済的に管理することである。

- ア. イニシャルコスト
- イ. ファシリティーマネジメント
- ウ. ランニングコスト
- エ. モジュール

答 _____

問5. 図書館の計画について、以下の説明文の（ ）に入る最も適当な用語として正しいものはどれか。解答はア～エの選択肢の中から選びなさい。

説明文：（ ）は、図書館において利用者が調べものや、研究用の参考資料や機器を備え、または質問に応じるための援助等をする目的で設けられる室である。

- ア. ブラウジングルーム
- イ. レファレンスルーム
- ウ. OPAC
- エ. ALT

答 _____

問6. 公園の計画について、下記の表1の番号に該当する最も適当な数値を表2から選択しなさい。解答は全てア～ノの選択肢の中から選びなさい。

表1

種別	街区公園	近隣公園	地区公園	総合公園
一箇所あたりの誘致距離	①	②	③	—
一箇所あたりの標準面積	④	⑤	⑥	⑦

表2

ア. 150[m]	イ. 200[m]	ウ. 250[m]	エ. 300[m]	オ. 400[m]	カ. 500[m]
キ. 600[m]	ク. 750[m]	ケ. 1[km]	コ. 1.5[km]	サ. 0.25[ha]	シ. 0.5[ha]
ス. 0.75[ha]	セ. 1[ha]	ソ. 1.5[ha]	タ. 2[ha]	チ. 2.5[ha]	ツ. 3[ha]
テ. 3.5[ha]	ト. 4[ha]	ナ. 5[ha]	ニ. 10-30[ha]	ヌ. 10-50[ha]	ネ. 15-50[ha]
ノ. 15-75[ha]					

解答欄

①		②		③			
④		⑤		⑥		⑦	

問7. 都市計画について、以下の説明文の（ ）に入る最も適当な用語として正しいものはどれか。解答はア～エの選択肢の中から選りなさい。

説明文：（ ）は、都市の中心部への自動車の乗り入れを抑制するため、環状道路などにおける公共交通の結節点に駐車場を設け、車から公共交通へ乗り換えて中心部へ向かうシステムである。

- ア. パークアンドライドシステム
- イ. LRT
- ウ. ロードプライシング
- エ. ラドバーンシステム

答_____