

解答

令和8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12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				

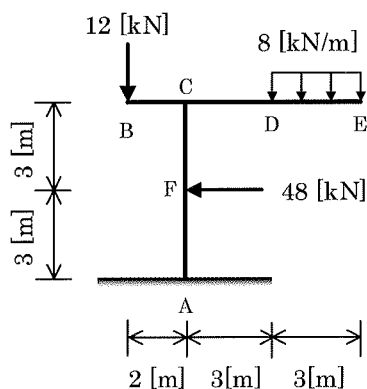
独立行政法人国立高等専門学校機構

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. 図に示す静定構造物の固定支点 A 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。ただし、点 C は剛結合されている。

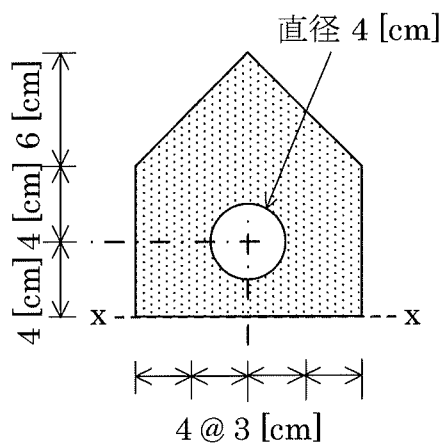
ア. $60 \text{ [kN}\cdot\text{m]}$ イ. $70 \text{ [kN}\cdot\text{m]}$ ウ. $80 \text{ [kN}\cdot\text{m]}$ エ. $90 \text{ [kN}\cdot\text{m]}$ オ. $100 \text{ [kN}\cdot\text{m]}$



答 ア

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 4 [cm] の円形断面は中空である。

ア. $1077 \text{ [cm}^4]$ イ. $1177 \text{ [cm}^4]$ ウ. $1277 \text{ [cm}^4]$ エ. $1377 \text{ [cm}^4]$ オ. $1477 \text{ [cm}^4]$



答 オ

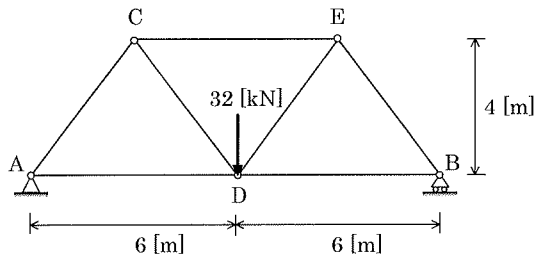
問 3. 直径 1.2 [cm] の円形断面で、長さ 2 [m] の部材を軸方向に引っ張ったところ 4 [mm] の伸びを示した。この時の引張力として最も近いものはどれか。ただし、この部材のヤング係数は $205 \text{ [kN/mm}^2]$ とする。

ア. 36 [kN] イ. 46 [kN] ウ. 56 [kN] エ. 66 [kN] オ. 76 [kN]

答 イ

問4. 図に示す静定トラスの部材CDに生じる軸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。

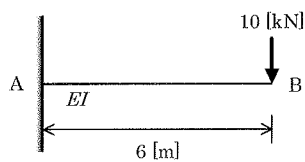
- ア. -20 [kN] イ. -10 [kN] ウ. 0 エ. $+10$ [kN] オ. $+20$ [kN]



答 オ

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。

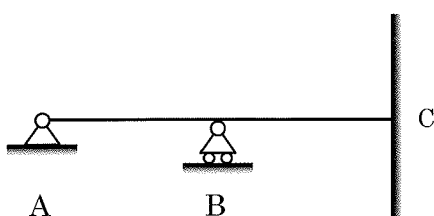
- ア. $\frac{90}{EI}$ イ. $\frac{180}{EI}$ ウ. $\frac{360}{EI}$ エ. $\frac{720}{EI}$ オ. $\frac{1440}{EI}$



答 エ

問6. 図に示す構造の外的不静定次数として正しいものはどれか。ただし、A点は回転支点、B点は可動支点、C点は固定支点とする。

- ア. 2 イ. 3 ウ. 4 エ. 5 オ. 6



答 イ

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. 水平に設置された直径 10.0 [cm] の円形断面の管水路に一定流量の水を満水状態で流したとき、15.0 [m] の間隔で設置したマノメーターの水頭差が 30.0 [cm] であった。管水路内の壁面における Manning の粗度係数を $0.0130 [\text{m}^{-1/3} \text{s}]$ 、水の密度を $1000 [\text{kg/m}^3]$ 、重力加速度を $9.80 [\text{m/s}^2]$ として以下の問いに答えなさい。

(1) この管水路流れの摩擦損失係数として最も近いものはどれか。

ア. 0.0130 イ. 0.0225 ウ. 0.0396 エ. 0.0453 オ. 0.0604

答 エ

(2) この管水路流れの動水勾配として最も近いものはどれか。

ア. 0.00500 イ. 0.0125 ウ. 0.0200 エ. 0.500 オ. 2.00

答 ウ

(3) この管水路流れの断面平均流速として最も近いものはどれか。

ア. 0.930 [m/s] イ. 1.34 [m/s] ウ. 1.75 [m/s] エ. 1.93 [m/s] オ. 2.47 [m/s]

答 ア

(4) この管水路流れの摩擦速度として最も近いものはどれか.

ア. 1.00 [cm/s] イ. 2.00 [cm/s] ウ. 4.50 [cm/s] エ. 7.00 [cm/s] オ. 13.5 [cm/s]

答 エ

(5) この管水路流れにおける壁面のせん断応力として最も近いものはどれか.

ア. 1.17 [N/m²] イ. 2.00 [N/m²] ウ. 4.90 [N/m²] エ. 6.25 [N/m²] オ. 9.80 [N/m²]

答 ウ

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. 湿った土を $1.500 [\text{m}^3]$ 取り出し、質量を測定したところ $2.95 [\text{Mg}]$ であった。この土の間隙比は 0.500 、土粒子の密度は $2.65 [\text{Mg}/\text{m}^3]$ であることがわかっている。この土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 $1.00 [\text{Mg}/\text{m}^3]$ 、重力加速度を $9.81 [\text{m}/\text{s}^2]$ とする。

ア. $10.2 [\%]$ イ. $11.3 [\%]$ ウ. $16.9 [\%]$ エ. $18.9 [\%]$ オ. $21.9 [\%]$

答 イ

問2. 土粒子の大きさと分布に関する次の記述のうち、誤っているものを2つ選びなさい。

- ア. ある土の間隙比が $0.25 [-]$ であれば、その土の間隙率は $20 [\%]$ となる。
- イ. ある土の液性限界が $120 [\%]$ 、塑性限界が $80 [\%]$ 、その土の原位置での自然含水比が $110 [\%]$ であるとき、液性指数は $0.25 [-]$ となる。
- ウ. ある土の最大乾燥密度が $1.80 [\text{Mg}/\text{m}^3]$ であり、この土の現在の乾燥密度が $1.71 [\text{Mg}/\text{m}^3]$ であるとき、この土の現在の締固め度は $95 [\%]$ となる。
- エ. ある土の間隙比が、その土の最大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 以上の土は、一般的に「粒径幅が広い」土とされる。

答 イ と エ

問 3. 土中の水理と圧密に関する次の記述のうち、誤っているものを 1 つ選びなさい。

- ア. 現在の圧密荷重の方が先行圧密荷重より大きい粘土を正規圧密粘土という。
- イ. 限界動水勾配とは 2 次元浸透条件でクイックサンド現象が発生する時の動水勾配をいう。
- ウ. ダルシーの法則によれば、飽和粘土中を層流で流れる水の速度は透水係数と動水勾配の積で表される。
- エ. 成層地盤において圧密層の排水距離が 2 倍になった場合、理論上、圧密に要する時間は 4 倍になる。
- オ. 土の透水係数は、その土の間隙比の 2 乗に比例する。

答 _____ オ _____

問 4. 土のせん断に関する次の記述のうち、誤っているものを 1 つ選びなさい。

- ア. 一軸圧縮試験結果から、変形係数および鋭敏比を得ることができる。
- イ. 粘土の非排水せん断強さは、一軸圧縮強さの $1/2$ 程度になる。
- ウ. 主応力面には、最大主応力面とこれに直交する最小主応力面がある。
- エ. モーラー・クーロンの破壊規準では、モーラーの応力円とクーロンの規準線が接するとき、土が破壊すると見なす。
- オ. 負のダイレイタンスーとは、土がせん断されることによって体積膨張が生じる現象である。

答 _____ オ _____

問 5. 土圧に関する次の記述のうち、誤っているものを 2 つ選びなさい。

- ア. 背面が垂直な高さ 10 [m] の擁壁に作用する、ランキン土圧理論による主動土圧の合力は 300 [kN/m] となる。なお、裏込め土の地表面は水平であり、裏込め土の単位体積重量は 18.0 [kN/m³]、粘着力は 0.0 [kN/m²]、内部摩擦角は 30[°] であるものとする。
- イ. 上問ア. と同じ条件において、ランキン土圧理論による受働土圧の合力は 2700 [kN/m] となる。
- ウ. 上問ア. と同じ条件において、粘着力が 0.0 [kN/m²] ではない場合、ランキン土圧理論による主動土圧の合力は、粘着力が 0.0 [kN/m²] の場合の主動土圧の合力よりも大きくなる。
- エ. 上問ア. と同じ条件において、粘着力が 0.0 [kN/m²] ではない場合、ランキン土圧理論による受働土圧の合力は、粘着力が 0.0 [kN/m²] の場合の受働土圧の合力よりも大きくなる。
- オ. クーロン土圧理論は、裏込め土を粉体と仮定した塑性理論に基づき構築されている。

答 _____ ウ と オ _____

問6. 地盤の支持力に関する次の記述のうち、誤っているものを1つ選びなさい。

- ア. 一般的に、杭基礎やケーソン基礎は深い基礎に分類される。
- イ. 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。
- ウ. 杭頭に鉛直荷重が作用すると、通常杭を支持する方向(上方向)にポジティブフリクションが発生する。
- エ. 圧密が発生する地盤では、杭基礎の設計の際にネガティブフリクションを考慮する必要がある。
- オ. 摩擦杭の場合、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 オ

問7. 地盤防災等に関する次の記述のうち、誤っているものを1つ選びなさい。

- ア. 大雨が落ちつき、晴れ間が見えた後でも、土砂災害が発生することがある。
- イ. 土石流は、その最大速度が時速 40km 以上になることもある。
- ウ. 地すべりの上端部(源頭部)にはテンションクラックが発生することがある。
- エ. 想定最大規模 (L2) のハザードマップは、約 100 年に一度の確率で発生する外力を想定している。
- オ. 土砂災害警戒情報基準(クリティカルライン, CL) は、土砂災害発生を目安として定めた基準をいう。

答 エ

4 以下の計画学・衛生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. 以下の説明文は公園に関する記述である。それぞれの説明を表す用語の正しい組み合わせはどれか。

No.	説 明
1	面積 10 [ha] 以上, 都市住民全般の休息, 観賞, 運動等総合的な利用に供することを目的とする。
2	面積 0.25 [ha] を標準, 街区に居住する者の利用に供することを目的とする。
3	面積 2 [ha] を標準, 近隣に居住する者の利用に供することを目的とする。
4	面積 4 [ha] を標準, 徒歩圏内に居住する者の利用に供することを目的とする。

- ア. 1 : 総合公園 2 : 街区公園 3 : 都市公園 4 : 運動公園
 イ. 1 : 広域公園 2 : 街区公園 3 : 近隣公園 4 : 地区公園
 ウ. 1 : 広域公園 2 : 緑地公園 3 : 都市公園 4 : 運動公園
 エ. 1 : 広域公園 2 : 緑地公園 3 : 近隣公園 4 : 運動公園
 オ. 1 : 総合公園 2 : 街区公園 3 : 近隣公園 4 : 地区公園

答 オ

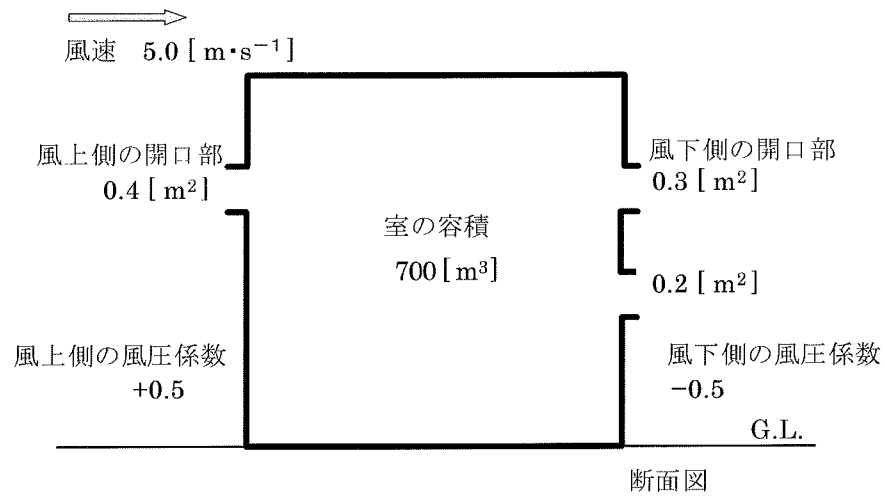
問2. 以下の説明文は都市理論などに関する制度などを示す記述である。それぞれの説明を表す用語の正しい組み合わせはどれか。

No.	説 明
1	不便と不衛生の目立つ大都市を否定し, 都市の良さと田園の良さを結合させた新しい都市形態について E. ハワードが主張したもの。
2	都市における新陳代謝現象に着目した計画理論である。建築評論家の川添登を中心に, 建築家の菊竹清訓らによって提案された。
3	いくつかの巨大都市圏が接続して, 経済, 社会, 文化などの機能が相互に一体化している地域である。日本では丹下健三がアメリカ東海岸の都市化地帯について訳された。
4	日本国内において都市や農山漁村などの良好な景観の形成を促進することを目的として制定されたものである。

- ア. 1 : 田園都市 2 : ストック型社会 3 : メガロポリス 4 : 景観法
 イ. 1 : 計画都市 2 : メタポリズム 3 : メガロポリス 4 : 建築協定
 ウ. 1 : 計画都市 2 : ストック型社会 3 : 沿線地域 4 : 景観法
 エ. 1 : 田園都市 2 : メタポリズム 3 : メガロポリス 4 : 景観法
 オ. 1 : 計画都市 2 : ストック型社会 3 : 沿線地域 4 : 建築協定

答 エ

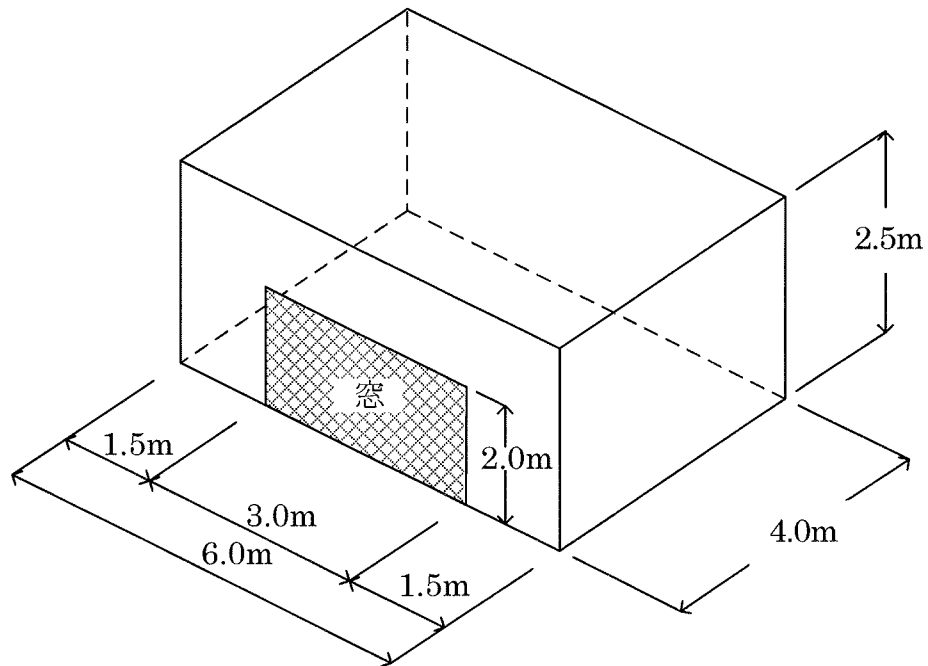
問3. 下図の建築物の風力による換気回数として最も近いものはどれか.



ア. $2.0 \text{ [回}\cdot\text{h}^{-1}\text{]}$ イ. $4.0 \text{ [回}\cdot\text{h}^{-1}\text{]}$ ウ. $6.0 \text{ [回}\cdot\text{h}^{-1}\text{]}$ エ. $8.0 \text{ [回}\cdot\text{h}^{-1}\text{]}$ オ. $10.0 \text{ [回}\cdot\text{h}^{-1}\text{]}$

答 エ

問4. 下図の条件による建築物の熱損失として最も近いものはどれか。



壁の熱貫流率： $1.2 [\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}]$
屋根の熱貫流率： $1.1 [\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}]$
窓の熱貫流率： $5.0 [\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}]$
外気温： $5 [^{\circ}\text{C}]$ ，室内気温： $25 [^{\circ}\text{C}]$
床からの熱損失はなし

ア. 1884 [W] イ. 1984 [W] ウ. 2084 [W] エ. 2184 [W] オ. 2284 [W]

答 エ

問5. 最終処分場の浸出水処理に関する処理項目と処理方式の組合せとして、適切でないものはいくつあるか。

	処理項目	—	処理方式
①	SS	—	凝集沈殿法
②	カルシウムイオン	—	アルカリ凝集沈殿法
③	ふっ素・ほう素	—	キレート吸着法
④	塩化物イオン	—	精密ろ過法
⑤	ダイオキシン類	—	砂ろ過法

ア. 1つ

イ. 2つ

ウ. 3つ

エ. 4つ

オ. 5つ

答 ア

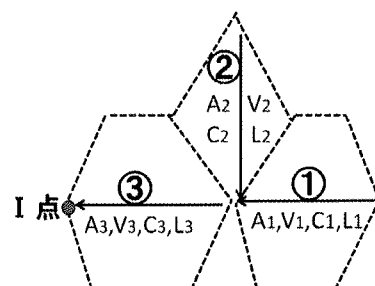
問6. BOD 1.5 [mg/L], 流量 20,000 [m³/日] の河川に, BOD 30 [mg/L] の排水処理水が 1,500 [m³/日] 放流されている. 放流地点直下の河川水の BOD 濃度 [mg/L] として最も近いものはどれか. ただし, 放流された排水処理水は放流後ただちに河川水と完全混合するものとする.

ア. 3.0 [mg/L] イ. 3.5 [mg/L] ウ. 4.0 [mg/L] エ. 4.5 [mg/L] オ. 5.0 [mg/L]

答 イ

問7. 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 $[\text{m}^3/\text{s}]$ 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7[分]，降雨強度式は $I = 3000 / (t+10) [\text{mm/h}]$ 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とする。

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	80	1.0	0.60
②	2.0	70	1.0	0.75
③	2.0	90	1.0	0.50



ア. $1.1 [\text{m}^3/\text{s}]$ イ. $1.3 [\text{m}^3/\text{s}]$ ウ. $1.5 [\text{m}^3/\text{s}]$ エ. $1.7 [\text{m}^3/\text{s}]$ オ. $1.9 [\text{m}^3/\text{s}]$

答 エ