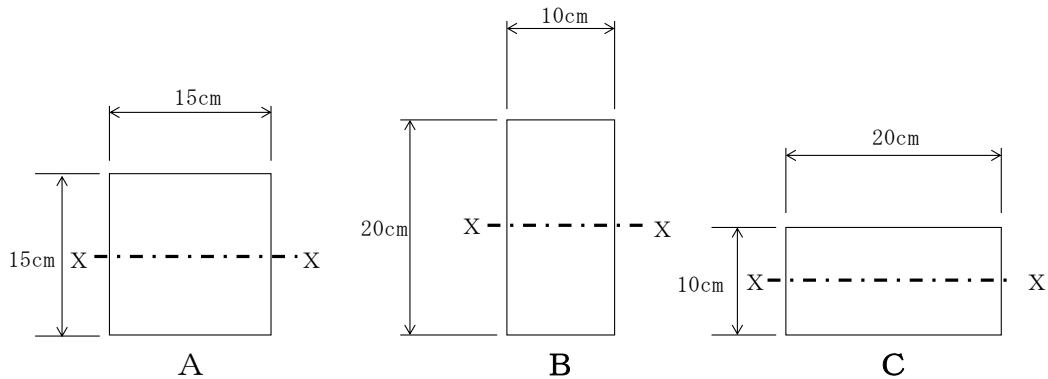


○大学卒程度技術（都市建設〔主に土木〕）〔秋季募集〕専門試験問題例

問1 次の設問（1）～（5）から3つ選び、設問に答えなさい。

（1）梁の断面を示した下図 A～C について、曲げモーメントに対して強い順に並べたものとして最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



- ① A → B → C
- ② A → C → B
- ③ B → A → C
- ④ B → C → A
- ⑤ C → B → A

（2）土質に関する次の記述の（ A ）～（ D ）にあてはまる語句の組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

土が液状から塑性状に移る境界の含水比を（ A ）限界，塑性状から半固体状に移る境界の含水比を（ B ）限界，半固体状から固体状に移る境界の含水比を（ C ）限界といい，これら全ての境界の含水比を総称して（ D ）限界という。

	（ A ）	（ B ）	（ C ）	（ D ）
①	液性	塑性	コンシステンシー	収縮
②	液性	塑性	収縮	コンシステンシー
③	塑性	液性	収縮	コンシステンシー
④	塑性	液性	コンシステンシー	収縮
⑤	塑性	収縮	液性	コンシステンシー

(3) フルード数に関する次の記述の (A) ~ (D) にあてはまる語句の組合せとして最も適切なものを①~⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

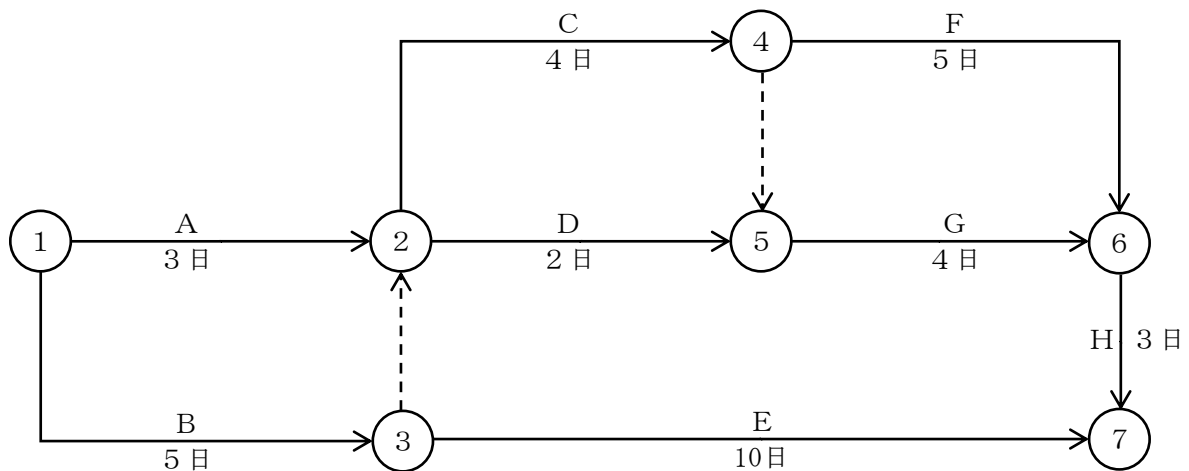
波長が水深に比べて非常に大きい場合、その波を長波という。その長波が水面を伝わる速度は、水深を H 、重力加速度を g とすると、(A) で表される。開水路の流れの速度が長波の伝わる速度より小さい場合、この流れを常流といい、長波による水面の変化は、(B) に伝わる。一方、開水路の流れの速度が長波の伝わる速度より大きい場合、この流れを射流といい、長波による水面の変化は、(C) には伝わらない。開水路の流れの速度を V とすると、速度 V と長波の伝わる速度との比として、次式で表される。

$$Fr = (D)$$

この無次元数 Fr をフルード数という。

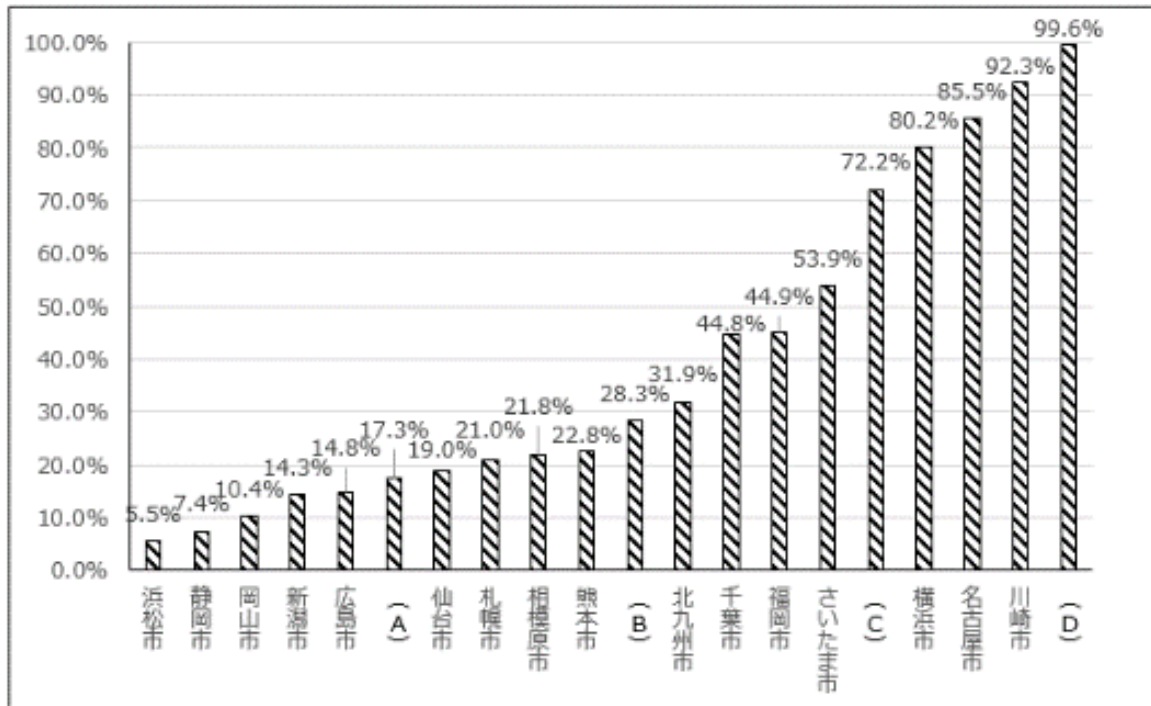
	(A)	(B)	(C)	(D)
①	\sqrt{gH}	上流及び下流	上流	$\frac{V}{\sqrt{gH}}$
②	\sqrt{gH}	上流及び下流	下流	$\frac{V}{\sqrt{gH}}$
③	\sqrt{gH}	下流	上流	$\frac{V}{\sqrt{gH}}$
④	gH	上流	下流	$\frac{V}{gH}$
⑤	gH	下流	上流	$\frac{V}{gH}$

(4) 下図は、ある工事のネットワーク式工程表である。○は、工事を構成する作業の開始・終了を示す結合点であり、○内の数字は、結合点の番号である。実線矢印は、作業とその流れを表しており、線に付したアルファベットは作業名を、数値はその作業に要する日数を示している。また、破線矢印は、作業相互間の関係を表す擬似作業を表しており、結合点に入ってくる作業が実線矢印、破線矢印とも終了していなければ、その結合点から出る先の作業は開始できない。このネットワーク式工程表に関する次の記述のうち、最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



- ① このネットワーク式工程表のクリティカルパスは①→②→⑤→⑥→⑦である。
- ② 作業 G (⑤→⑥) の最も早い開始日は、工事開始後 5 日である。
- ③ 作業 D (②→⑤) がトラブルにより、作業に要する日数から 3 日遅れて完了しても、この工事の最短工期は変わらない。
- ④ 作業 B 及び E (①→③→⑦) の作業余裕日数は 1 日である。
- ⑤ この工事の最短工期は 16 日である。

(5) 次のグラフは政令指定都市の市域面積に占める人口集中地区（DID 地区）（平成 27 年国勢調査）の面積を割合で示したものである。グラフ中の（ A ）～（ D ）にあてはまる市の名称の組合せとして最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



- | | (A) | (B) | (C) | (D) |
|---|-------|-------|-------|-------|
| ① | 京都市 | 神戸市 | 堺市 | 大阪市 |
| ② | 堺市 | 神戸市 | 京都市 | 大阪市 |
| ③ | 京都市 | 大阪市 | 神戸市 | 堺市 |
| ④ | 神戸市 | 京都市 | 堺市 | 大阪市 |
| ⑤ | 京都市 | 神戸市 | 大阪市 | 堺市 |

問2 次の設問(1)～(5)から3つ選び、設問に答えなさい。

(1) 鋼構造部材が圧縮力を受けた場合に、材料が降伏する以前の低い荷重で、まっすぐな部材が横にはらみ出すように変形し、耐力を失うことがある。このような破壊形式を表す語句として最も適切なものを、①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 延性破壊
- ② 疲労破壊
- ③ 座屈破壊
- ④ 振動破壊

(2) $63.5 \pm 0.5 \text{kg}$ のドロップハンマーを $76 \pm 1 \text{cm}$ 高さから自由落下させてサンプラーを 30cm 貫入するのに必要な打撃数を測定する試験を表す語句として、最も適切なものを①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① スクリューウエイト貫入試験
- ② CBR 試験
- ③ 標準貫入試験
- ④ コーン貫入試験

(3) 河川の堤防のうち、堤防のある区間に開口を設け、その下流側の堤防を堤内地側に延長させて、開口部の上流の堤防と二重になるようにした不連続な堤防のことを示す語句として、最も適切なものを①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 越流堤
- ② 背割堤 (瀬割堤)
- ③ 導流堤
- ④ 霞堤

(4) コンクリートあるいはモルタル中において、ナトリウムやカリウムなどの成分と反応性の骨材と水分が同時に存在することで、異常な体積膨張を生じさせる現象を表す語句として、最も適切なものを①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 塩害
- ② ポズラン反応
- ③ アルカリ骨材反応
- ④ 中性化

(5) 道路，下水道などの必要最低限度の施設さえ備えない劣悪な市街地を形成し，公共施設に対する非効率な投資や追隨的な投資が余儀なくされるような，都市の郊外への無秩序な拡散のことを表す語句として最も適切なものを①～④の中から 1 つ選び，解答欄に番号を記入しなさい。

- ① スプロール現象
- ② ドーナツ化現象
- ③ スポンジ化現象
- ④ 空洞化現象

問3 次の設問(1)～(6)から 3つ 選び，設問に答えなさい。

(1) トラス構造に関する次の記述のうち，適切でないものを①～④の中から 1 つ選び，解答欄に番号を記入しなさい。

- ① まっすぐな棒状の部材の両端を回転自由なヒンジで順次連結した，三角形を基本にした構造である。
- ② ヒンジ結合されたトラス部材には引張力のみ作用し，圧縮力は作用しないため，部材内には全断面に一律な応力が生じる。
- ③ 部材力を求めるための仮定において，部材の応力は弾性限度以内にある。
- ④ 部材力を求める断面法は，ある部材位置で切断し，そこにできた部分トラス構造に対して作用する外力，支点反力，部材力の全てについて，つりあい式を立てる手法である。

(2) 飽和した砂質地盤の液状化に関する次の記述のうち，適切でないものを①～④の中から 1 つ選び，解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 液状化は間隙水圧が増加し，有効応力が減少し，ゼロになることで土粒子同士の接点が無くなり，水に浮いた状態になる現象である。
- ② 細粒分が多いと，粗粒分の間隙に細粒分が入り込み，土粒子の接点が増えるため，液状化が発生しにくくなる。
- ③ 同じ砂質土なら，有効土被り圧が大きいほど液状化は発生しやすくなる。
- ④ 同じ砂質土なら，密に堆積している方が液状化は発生しにくくなる。

(3) 管路の流れの損失水頭に関する次の記述のうち、適切でないものを①～④の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 摩擦による損失水頭は、管路の長さに比例して大きくなる。
- ② 摩擦による損失水頭は、管路の直径の大きさに反比例して小さくなる。
- ③ 管路の急拡や急縮による損失水頭を算出するときは、大きい方の管路における平均流速を用いる。
- ④ 管路の曲がりによる損失水頭は、平均流速の 2 乗に比例して大きくなる。

(4) わが国の上下水道に関する次の記述のうち、適切でないものを①～④の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 合流式下水道の管路施設等の容量は、計画雨水量と計画時間最大汚水量を加えた量で決定される。
- ② 下水処理の二次処理は、簡易処理とも呼ばれ、活性汚泥法や散水ろ床法などがある。
- ③ 広い敷地が要求される緩速ろ過方式を採用している大都市の浄水場はほとんどない。
- ④ 水道水の高度浄水処理の一種であるオゾン処理では、細菌、ウイルスなどに対して高い効果が得られ、色、においに対する効果も高い。

(5) 設計・施工に関する次の記述のうち、適切でないものを①～④の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

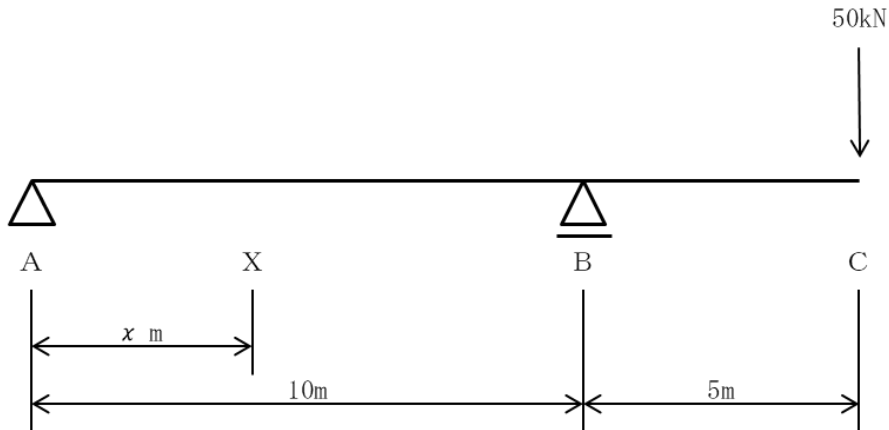
- ① コンクリート表面または内部において、粗骨材とモルタルが分離し、粗骨材の周りにモルタルが行き渡らず豆板状となる要因の一つは、コンクリートの水セメント比を低くしたためである。
- ② アスファルト舗装は、曲げに弱く、荷重が作用して下部の層が沈下すると、表面もそれに応じて沈下しやすくなるため、たわみ性舗装とも呼ばれる。
- ③ 陶管（陶器の管）に外力を加えたとき、塑性変形をほとんど生じないまま、破壊が起こる現象を脆性破壊という。
- ④ トンネルの先端にシールドマシンと呼ばれる筒形の機械を使って掘削を行い、シールドマシン内部でセグメントと呼ばれるブロックをリング状に組み立てていく工法をシールド工法という。

(6) 都市計画に関する次の記述のうち、適切でないものを①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 医療・福祉施設、商業施設や住居等がまとまって立地し、高齢者をはじめとする住民が公共交通によりこれらの生活利便施設等にアクセスできるなど、福祉や交通なども含めて都市全体の構造を見直し、「コンパクト・プラス・ネットワーク」の考えで進めていくことが重要である。
- ② 国土形成計画においては、社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるサステナブルインフラに関する取組を推進することとしている。
- ③ スマートシティは、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）の高度化により、都市や地域の抱える諸課題の解決を行い、また新たな価値を創出し続ける、持続可能な都市や地域であり、Society 5.0の先行的な実現の場と定義されている。
- ④ 令和2年の道路法改正により、賑わいのある道路空間を構築するための道路「歩行者利便増進道路（通称：ほこみち）」の指定制度が創設され、指定された道路では、歩行者が安心・快適に通行・滞留できる空間の構築を可能とすることなどが規定された。

問4 次の設問(1)～(3)から1つ選び、設問に答えなさい。

(1) 図に示す張出し梁の自由端に50kNの集中荷重が作用するとき、次の設問(ア)～(エ)に答えなさい。



(ア) 支点Bにおける反力の絶対値として最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 16.7 kN
- ② 33.3 kN
- ③ 50.0 kN
- ④ 66.7 kN
- ⑤ 75.0 kN

(イ) 支点Aから距離x mの位置にある点Xにおける曲げモーメントの絶対値として最も適切なものを①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、 $0 \leq x \leq 10$ とする。

- ① $15x \text{ kN} \cdot \text{m}$
- ② $20x \text{ kN} \cdot \text{m}$
- ③ $25x \text{ kN} \cdot \text{m}$
- ④ $30x \text{ kN} \cdot \text{m}$
- ⑤ $35x \text{ kN} \cdot \text{m}$

(ウ) 支点 A から距離 x m の位置にある点 X における曲げモーメントの絶対値として最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。ただし、 $10 \leq x \leq 15$ とする。

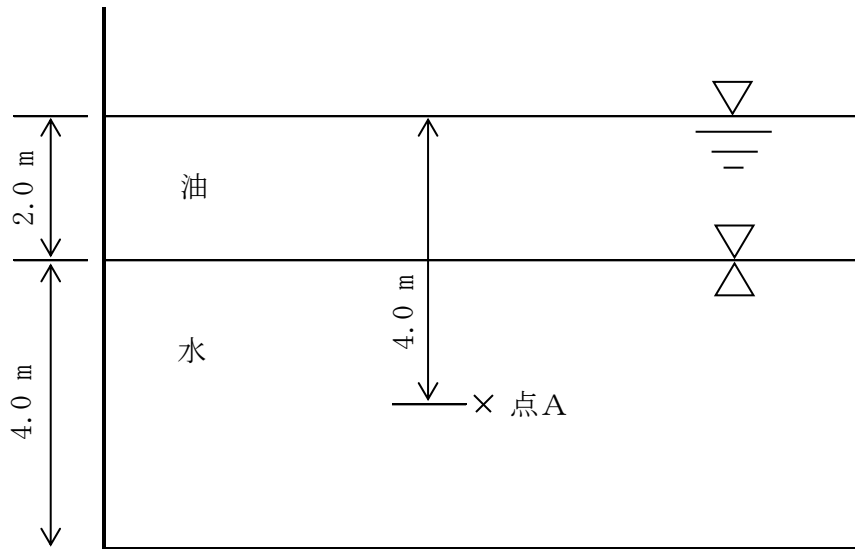
- ① $150-10x$ kN・m
- ② $300-20x$ kN・m
- ③ $450-30x$ kN・m
- ④ $600-40x$ kN・m
- ⑤ $750-50x$ kN・m

(エ) AB 間でたわみ量が最大となる点と支点 A との距離として最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、梁の曲げ剛性は一定とする。

- ① $\frac{10}{\sqrt{3}}$ m
- ② $\frac{15}{\sqrt{3}}$ m
- ③ $\frac{20}{\sqrt{3}}$ m
- ④ $\frac{25}{\sqrt{3}}$ m
- ⑤ $\frac{30}{\sqrt{3}}$ m

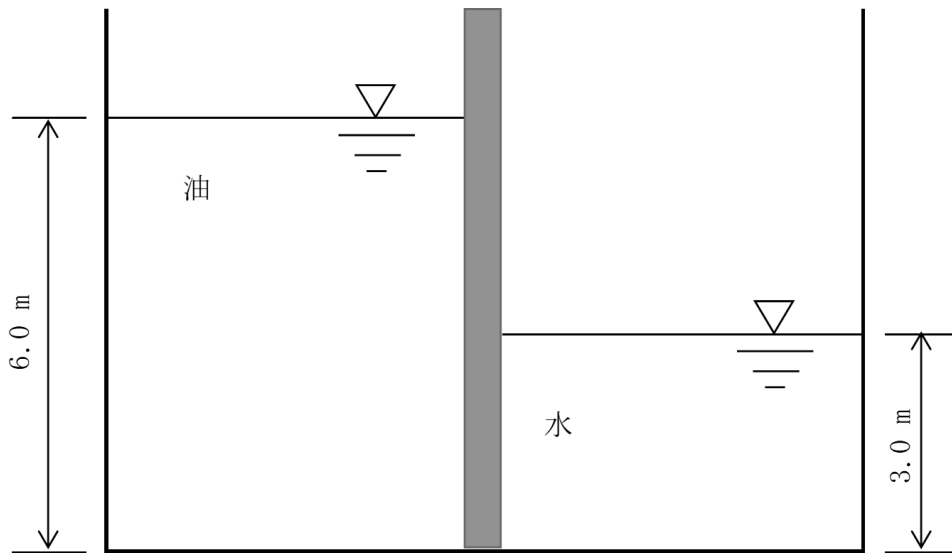
(2) 次の設問(ア)～(エ)に答えなさい。ただし、水の密度は $1,000\text{kg/m}^3$ 、油の密度は 800kg/m^3 、重力加速度は 10.0m/s^2 とする。また、 $\sqrt{2}=1.4$ 、 $\sqrt{10}=3.2$ 、円周率は 3.1 とする。

(ア) 下図のように水槽に深さ 4.0m の水を入れ、その上に油を深さ 2.0m 入れた。この時、油表面より 4.0m の深さの点 A における圧力として最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



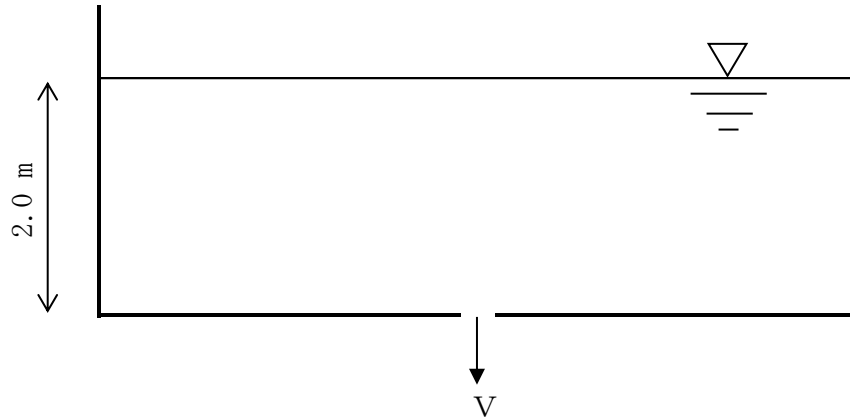
- ① 16.0 kN/m^2
- ② 32.0 kN/m^2
- ③ 36.0 kN/m^2
- ④ 40.0 kN/m^2
- ⑤ 60.0 kN/m^2

(イ) 下図のように幅 2.0m の板で水と油を仕切っている。この時、板に作用する全水圧の作用位置（水槽の底から全水圧の作用位置までの距離）として最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



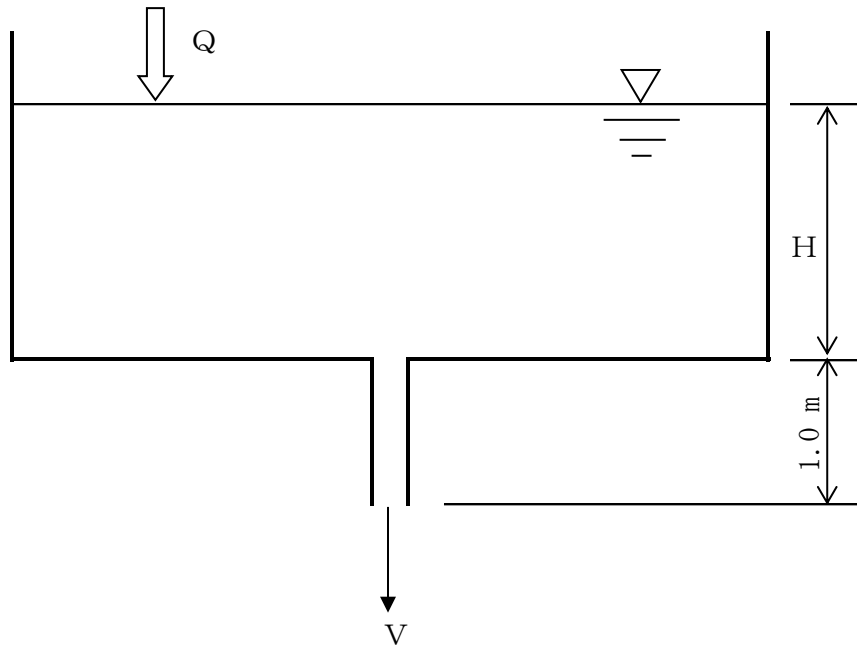
- ① 1.0 m
- ② 1.5 m
- ③ 2.0 m
- ④ 2.5 m
- ⑤ 3.0 m

(ウ) 下図のように水深 2.0m の貯水槽の底に設けた小孔をあけて、水を排水する。この時の噴流の流速 V として最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。なお、水流は完全流体のうずなし流れとする。また、水面には水の補給があり、水深は一定の高さに保たれており、水面での流速は無視できるものとする。



- ① 4.5 m/s
- ② 6.4 m/s
- ③ 8.0 m/s
- ④ 10.0 m/s
- ⑤ 20.0 m/s

(エ) 下図のように貯水槽の底に直径 10cm, 長さ 1.0m の円管を取付け, 水を排水する。流量 $Q = 0.062 \text{ m}^3/\text{s}$ の水を常に供給する時, 貯水槽の水深 H として最も適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び, 解答欄に番号を記入しなさい。なお, 水流は完全流体のうずなし流れとし, 水面での流速は無視できるものとする。



- ① 1.2 m
- ② 1.6 m
- ③ 2.2 m
- ④ 2.6 m
- ⑤ 3.2 m

(3) ある地盤から土を採取したところ、体積 V は 250.0cm^3 、質量 m は 420.0g であった。この土の乾燥後の質量 m_s は 300.0g になった。この土に関する次の設問 (ア) ~ (エ) に答えなさい。ただし、土粒子の密度 $\rho_s=2.40\text{g/cm}^3$ 、水の密度 $\rho_w=1.00\text{g/cm}^3$ とする。

(ア) この土の含水比 w として最も適切なものを①~⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 30.00 %
- ② 40.00 %
- ③ 50.00 %
- ④ 60.00 %
- ⑤ 70.00 %

(イ) この土の乾燥密度 ρ_d として最も適切なものを①~⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 1.10g/cm^3
- ② 1.20g/cm^3
- ③ 1.30g/cm^3
- ④ 1.40g/cm^3
- ⑤ 1.50g/cm^3

(ウ) この土の間隙比 e として最も適切なものを①~⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 0.90
- ② 0.95
- ③ 1.00
- ④ 1.05
- ⑤ 1.10

(エ) この土の飽和度 S_r として最も適切なものを①~⑤の中から 1 つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 80.00 %
- ② 84.00 %
- ③ 88.00 %
- ④ 92.00 %
- ⑤ 96.00 %

問5 次の設問(1)～(5)から3つ選び、〔 〕にあてはまる語句を答えなさい。

- (1) 〔 〕制度は、幹線道路等の整備促進と土地の高度利用に関する取組の一つで、道路の区域を立体的に定め、それ以外の空間利用を可能にすることで、道路の上下空間での建築を可能にし、道路と建築物等との一体的整備を実現する制度である。
- (2) 土地区画整理事業において、事業前後の施行地区内の宅地の総価額を比較し、事業後の方が大きくなる場合は、その範囲内で〔 〕を確保することができ、その保有地を売却して事業費に充当することができる。
- (3) 〔 〕とは、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界をめざす国際目標であり、17のゴールと169のターゲットから構成されている。
- (4) 令和2年10月、政府は「2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロ」にする〔 〕、脱炭素社会を実現することを宣言した。大阪市においても、令和32年温室効果ガス排出量実質ゼロをめざし、令和12年度までの温暖化対策を着実に取り組んでいくため、令和3年3月に新たな「大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を策定した。
- (5) 2025年日本国際博覧会が開催される場所である〔 〕は、平成29年8月に観光拠点の形成など新たな機能を盛り込んだ〔 〕全体のまちづくり方針や土地利用等に関する「〔 〕まちづくり構想」が策定され、現在はインフラ整備等の建設工事が行われている。

小論文

大阪市では、市政運営の基本方針で、新型コロナウイルス感染症との共存を前提に、感染拡大の防止と市民生活・経済活動の維持との両立が持続的に可能となるようにした上で、将来にわたり豊かな大阪を実現するために、経済成長に向けた取組を戦略的に実行し、成長を支える都市インフラの整備や震災・風水害などの自然災害に対する防災力の強化等を進め、大阪の再生と成長を加速させていく必要があるとしている。

そこで、あなたが大阪市の都市建設技術者として考える、「大阪の再生・成長」に必要な取組を1つ提案し、提案にあたっては、その方策を立てた理由を、技術的知見をまじえて述べなさい。また、その取組を進めていくにあたっての課題とその課題を解決するための具体的な方策について、合わせて1,000字程度で述べなさい。

1. 記入は必ず、次の要領によって行ってください。
 - ①記入は全て、答案用紙の枠内に収まるようにしてください。
 - ②答案用紙は横書きに使用してください。
2. 氏名を伏せて採点しますので、具体的な学校名、会社名、個人名などは記入しないでください。