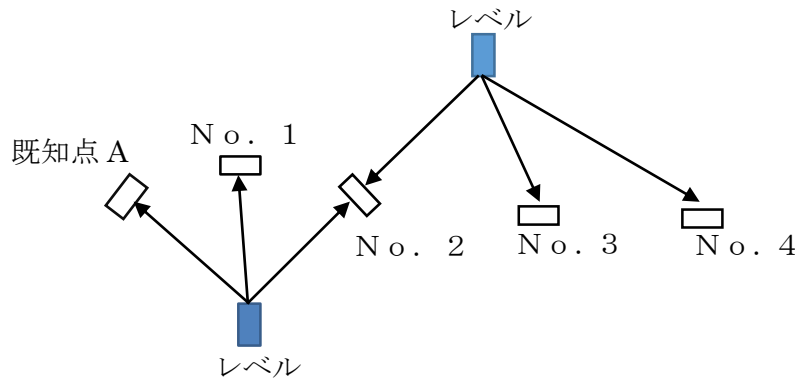


○高校卒程度技術（都市建設[主に土木]）専門試験問題

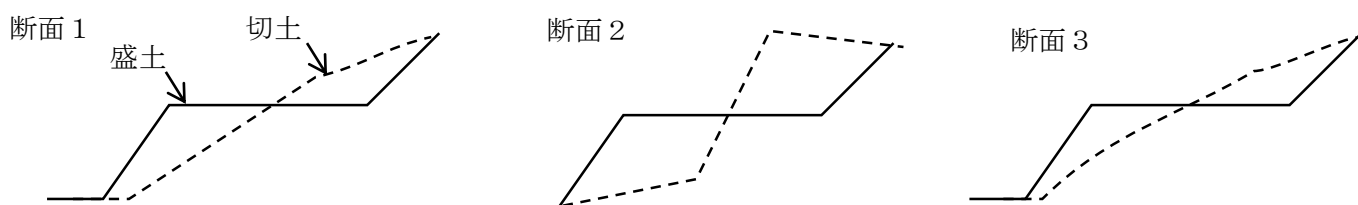
問1 下図のような器高式の水準測量を行い、地盤高さのわかっている既知点A及び地盤高さのわからないNo. 1～No. 4の位置に立てた標尺を読み、下表のように野帳に記入した。

表の空欄①～⑥に入る器械高・地盤高を求め、解答欄の①～⑥に記入して答えなさい。



水準点	追加距離 (m)	後視 (m)	器械高 (m)	前視(m)		地盤高 (m)
				もりかえ点	中間点	
既知点A		1.88	①			30.72
No. 1	20				2.72	③
No. 2	40	2.54	②	3.18		④
No. 3	60				2.17	⑤
No. 4	80				2.68	⑥

問2 ある道路計画において、下図のように3つの地点で切土・盛土を行うこととなり、下表の切土・盛土断面積を得た。各地点間の距離が20mである時、以下の各問いに答えなさい。なお、この3地点間の盛土量と切土量については、両端断面平均法により求めるものとする。



	切土断面積(m ²)	盛土断面積(m ²)	追加距離(m)
断面1	32.9	39.4	0
断面2	60.7	56.3	20
断面3	23.1	28.8	40

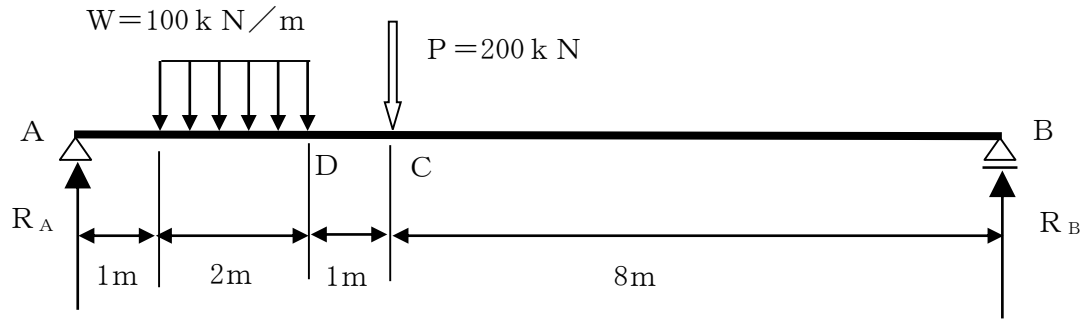
(1) 断面1から断面3の地点間における切土量を求め、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ①1,516m³ ②1,556m³ ③1,674m³ ④1,774m³ ⑤1,803m³

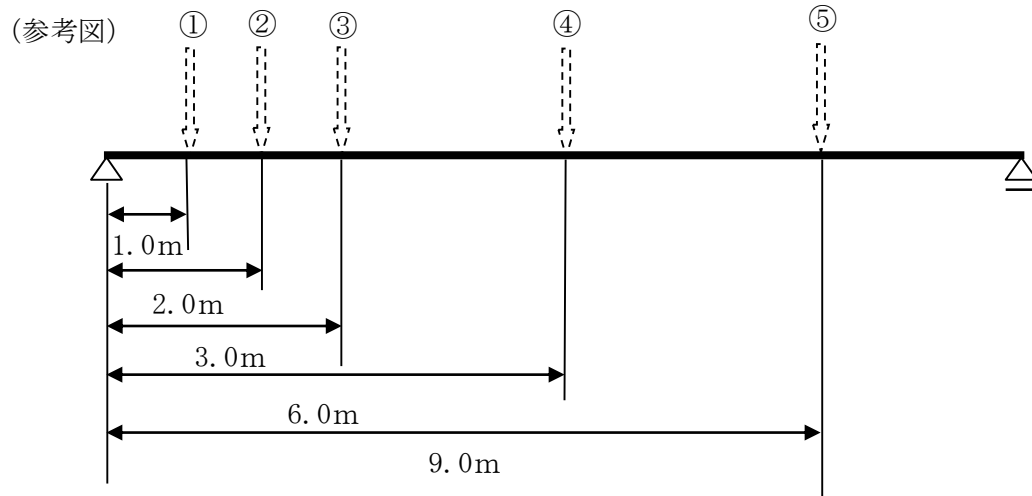
(2) 断面1から断面3の地点間における盛土量を求め、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ①1,660m³ ②1,808m³ ③1,858m³ ④1,879m³ ⑤1,905m³

問3 下図に示す集中荷重Pと等分布荷重Wが作用する単純梁について、以下の各問いに答えなさい。

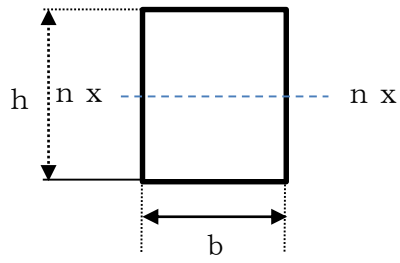


- (1) 支点Aの反力 R_A を求めなさい。
- (2) 支点Bの反力 R_B を求めなさい。
- (3) 点Cの右側のせん断力 $S_{C右}$ を求めなさい。
- (4) 点Dの曲げモーメント M_D を求めなさい。
- (5) 最大曲げモーメント M_{max} を求めなさい。
- (6) 分布荷重Wは動かない状態で、集中荷重PがA～B間を動くとき、Aからの距離を示す①～⑤の中で、最大曲げモーメントが最も大きくなるのはどれか、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ①1.0m ②2.0m ③3.0m ④6.0m ⑤9.0m



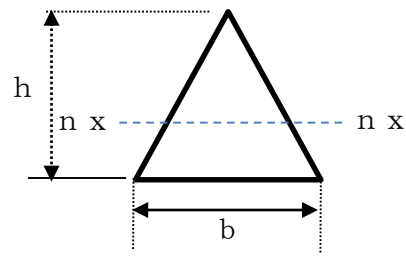
問4 以下の各問いに答えなさい。

(1) 断面Aの断面二次モーメントは以下に示すとおりである。断面Bの断面二次モーメントについて、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。



【断面A】

断面二次モーメント $I_{nx} = \frac{bh^3}{12}$

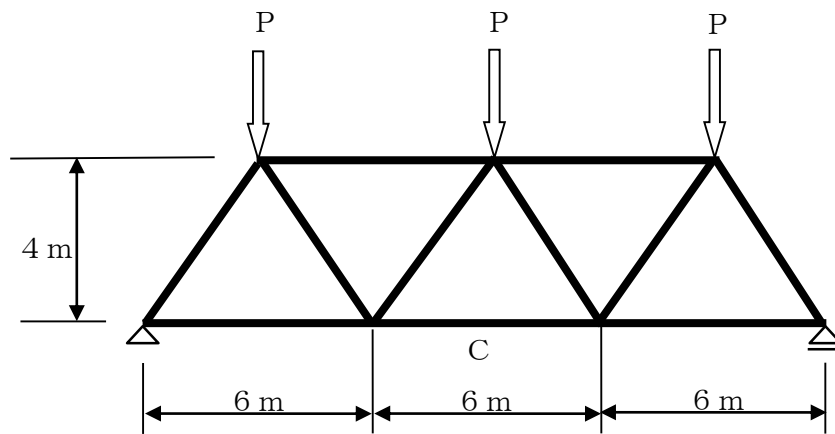


【断面B】

$I_{nx} = ?$

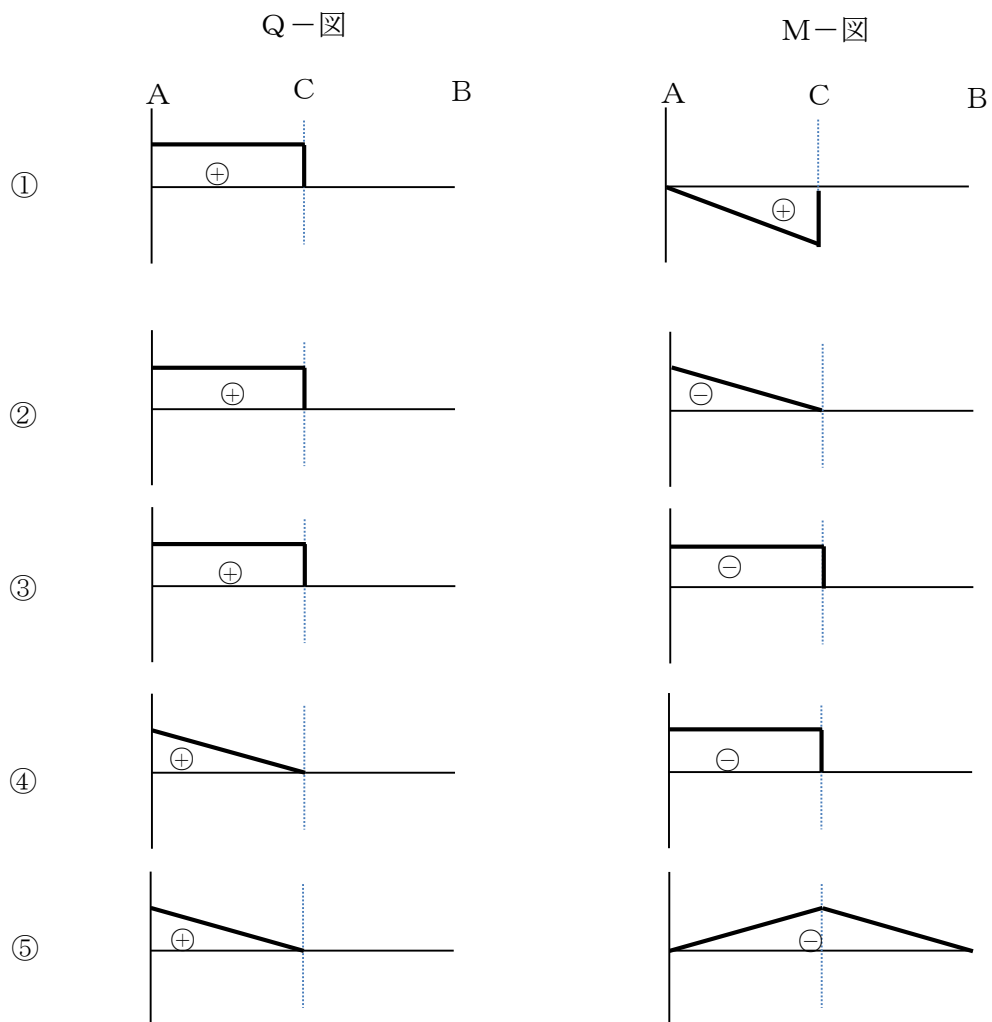
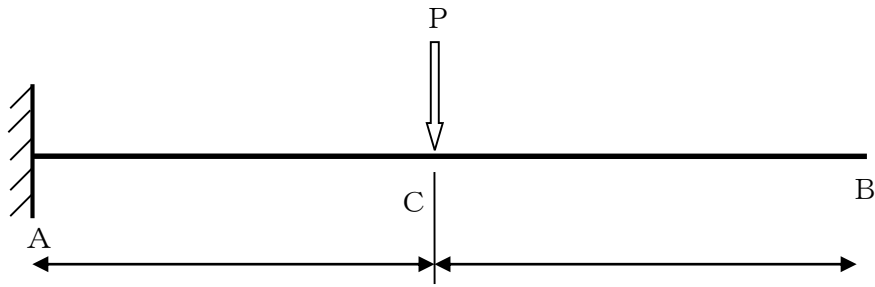
- ① $I_{nx} = \frac{bh^3}{6}$ ② $I_{nx} = \frac{bh^3}{18}$ ③ $I_{nx} = \frac{bh^3}{24}$ ④ $I_{nx} = \frac{bh^3}{36}$ ⑤ $I_{nx} = \frac{bh^3}{48}$

(2) 下図に示す集中荷重Pが作用するトラス（ワーレントラス）の部材Cの応力について、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

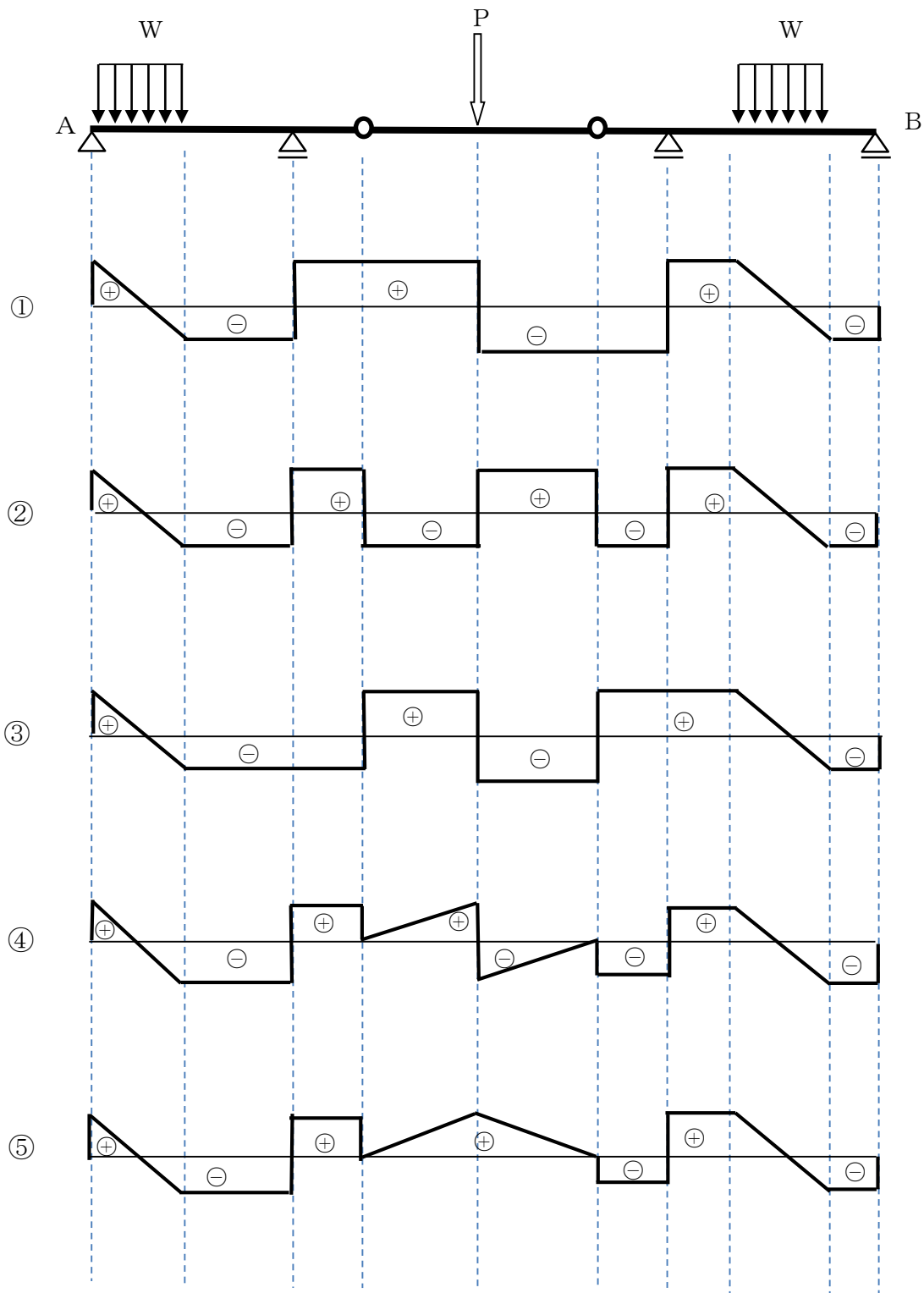


- ① $\frac{5}{8}P$ ② $\frac{9}{8}P$ ③ $\frac{15}{8}P$ ④ $\frac{3}{2}P$ ⑤ 0

(3) 下図に示す集中荷重 P が作用する片持ち梁のせん断力図(Q-図)と曲げモーメント図(M-図)の組合せについて、次の①~⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

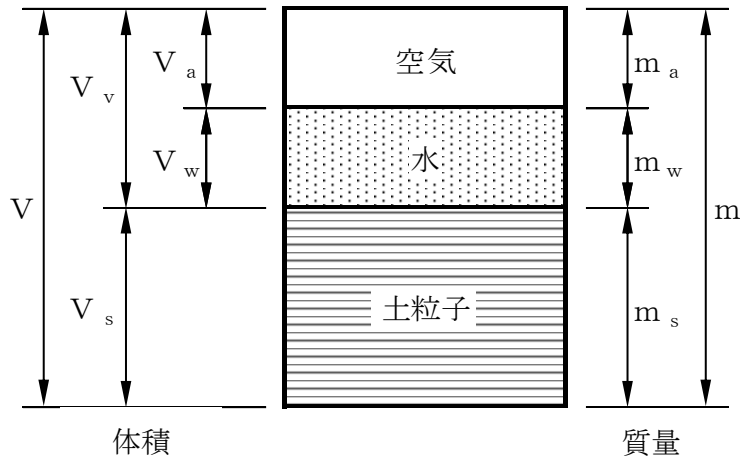


(4) 下図に示す集中荷重Pと等分布荷重Wが作用するゲルバー梁のせん断力図について、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。



問5 下図は、土の構成を模式的に示したものである。以下の各問いに答えなさい。

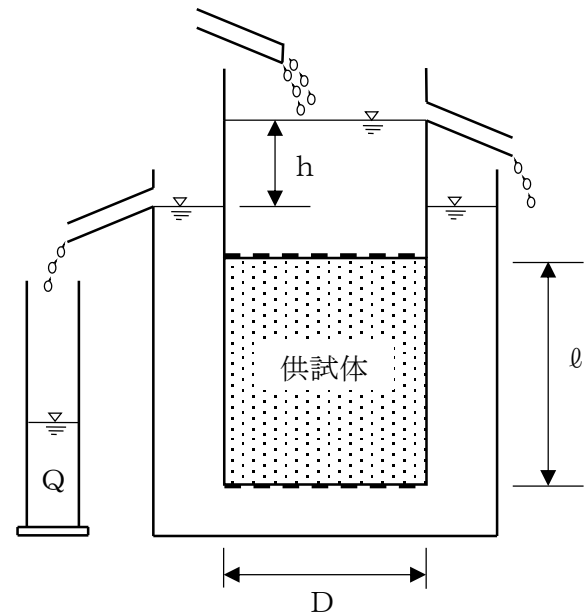
(1) 含水比 ω (%), 乾燥密度 ρ_d (g/cm^3), 飽和度 S_r (%) を表す式を図中の記号を用いて答えなさい。



(2) ある現場で採取した乱さない飽和粘性土の試料を調べたところ、体積 240 cm^3 、質量 435 g 、炉乾燥後の質量が 400 g であった。このとき、乾燥密度 ρ_d (g/cm^3), 乾燥単位体積重量 γ_d (kN/m^3) を求めなさい。なお、重力加速度は $g=9.8$ (m/s^2) とし、必要であれば小数点以下第2位を四捨五入し、小数点以下第1位まで答えなさい。

問6 高さ $\ell=10 \text{ cm}$ 、内径 $D=10 \text{ cm}$ の円筒状に締め固められた砂質土の供試体について、水温 15°C の状態を保ち、定水位透水試験を行った。土中の水の流れは「ダルシーの法則： $v = k i$ (v :流速、 k :透水係数、 i :動水勾配)」に従うことを用いて、以下の各問いに答えなさい。なお、円周率 π は3.14とする。

(1) 水位差を $h=3 \text{ cm}$ に保って定水位透水試験を行った。このときの動水勾配 i を求めなさい。



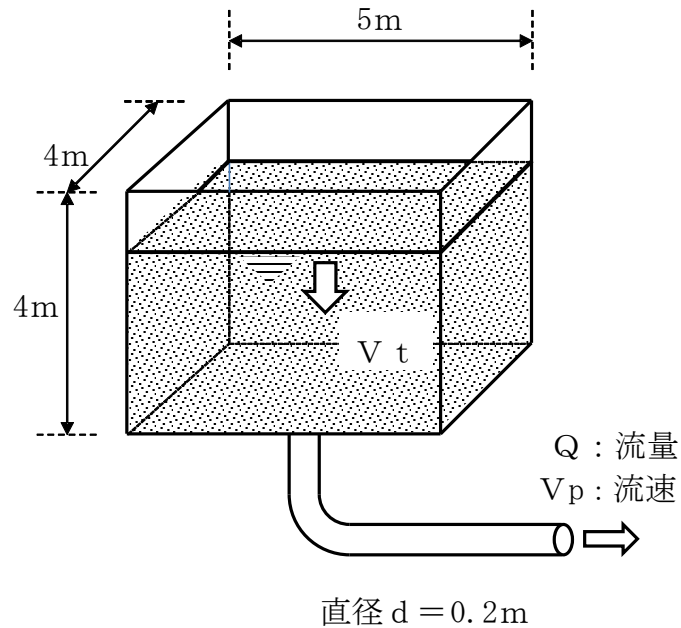
(2) (1) に関して、透水量 Q を測定すると3分間で 300 cm^3 であった。供試体の透水係数 k を求め、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ① $1.4 \times 10^{-1} \text{ cm}/\text{s}$
- ② $2.1 \times 10^{-1} \text{ cm}/\text{s}$
- ③ $7.1 \times 10^{-1} \text{ cm}/\text{s}$
- ④ $1.4 \times 10^{-2} \text{ cm}/\text{s}$
- ⑤ $7.1 \times 10^{-2} \text{ cm}/\text{s}$

(3) 次に、この供試体を用いて水位差を $h = 5 \text{ cm}$ に保った状態で定水位透水試験を行った場合、4 分間の透水量を求め、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ① 385 cm^3 ② 548 cm^3 ③ 598 cm^3 ④ 632 cm^3 ⑤ 669 cm^3

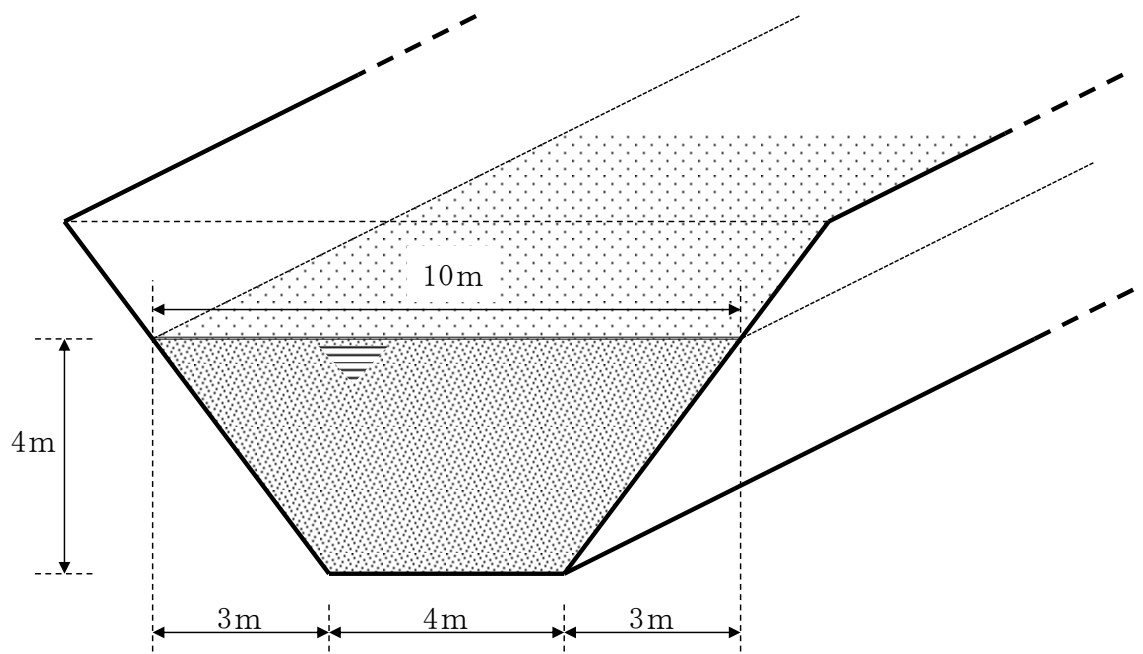
問7 下図に示すように、長さ 4m 、幅 5m 、深さ 4m の直方体のタンクから、直径 d が 0.2m の円形のパイプに V_p (m/s) の流速で水が流れており、タンク内の水位は V_t (m/s) の速度で低下している。このタンクについて、以下の各問いに答えなさい。なお、水は非圧縮性流体であるものとし、円周率 π は 3.14 とする。



(1) タンク内の水位の低下速度 V_t が 0.002m/s であるとき、パイプを流れる流量 Q (m^3/s) を求めなさい。必要であれば、小数点以下第4位を四捨五入し、小数点以下第3位まで答えなさい。

(2) パイプ内の流速 V_p が 4m/s であるとき、タンク内の水位の低下速度 V_t (m/s) を求めなさい。必要であれば、小数点以下第5位を四捨五入し、小数点以下第4位まで答えなさい。

問8 下図に示すような断面が一定の開水路（表面が新しい塩化ビニル製）に水が流れている。これについて、以下の各問いに答えなさい。なお、必要であれば、下表の数値を用いて答えなさい。



$\sqrt{2}$	1.414	$\sqrt{3}$	1.732	$\sqrt{5}$	2.236	$\sqrt{7}$	2.646
$\sqrt[3]{2}$	1.260	$\sqrt[3]{3}$	1.442	$\sqrt[3]{5}$	1.710	$\sqrt[3]{7}$	1.913

- (1) この開水路の粗度係数として、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ①100 ②10 ③1 ④0.1 ⑤0.01
- (2) この開水路の潤辺を求め、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ①4m ②10m ③14m ④18m ⑤24m
- (3) この開水路の径深を求め、次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ①1.2m ②1.56m ③2m ④2.8m ⑤4m
- (4) 開水路の平均流速Vを求める実験的な公式として、マンシングの公式がある。この公式の \square ア、 \square イ、 \square ウに当てはまるものとして、それぞれ次の①～⑤の中から最も適当なものを選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ①潤辺(m) ②径深(m) ③流積(m²) ④動水勾配 ⑤粗度係数

$$\text{平均流速 } V (\text{m/s}) = \frac{1}{\square \text{ア}} \cdot \square \text{イ}^{\frac{2}{3}} \cdot \square \text{ウ}^{\frac{1}{2}}$$

- (5) 動水勾配を 1/900 とした時、この開水路の平均流速(m/s)をマンシングの公式により求めなさい。なお、粗度係数については(1)で選択した値を使用するものとし、また、必要であれば、小数点以下第3位を四捨五入し、小数点以下第2位まで答えなさい。

問9 以下の各問いに答えなさい。

- (1) 工程管理に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
- ① 工事の進捗を把握できるようにするため、工程表上で予定(計画)と実績の比較ができるようにすることが望ましい。
 - ② 実施工程が予定(計画)よりも早く進捗することは、手抜き工事につながる恐れがあり避けなければならない。
 - ③ 大型で複雑な工事の工程管理には、各作業の順序や関連性を明確化したネットワーク式工程表が用いられる。
 - ④ 工事のクリティカルパスを求めることは、工事完成日の的確な予測と合理的な工程管理に役立つ。
- (2) 鋼材の腐食に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
- ① 鉄の腐食の多くは水と酸素の存在下で生じる腐食であり、鉄がイオン化して水の中へ溶解する電気化学的反応である。
 - ② 橋梁上部工に使用する鋼材の腐食に対する主な対策は被覆防食(塗装)である。
 - ③ 耐候性鋼材は、腐食に耐える性質を改善した鋼材で、表面に生成される緻密なさび(安定さび)により水や酸素が鋼材内部に侵入するのを防いでおり、塩分が多い環境下において特に有効である。
 - ④ 鉄筋コンクリートにおいて鉄筋が腐食しないのは、コンクリートが強アルカリ性であることにより、鉄筋の表

面に不動態酸化被膜が形成されるためであるが、コンクリートの中性化や塩化物イオンの存在によりこの被膜は破壊され、腐食が進行する。

(3) 都市計画に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ① 都市計画の基本は、都市の将来を見すえながら、土地の利用に関する規制や、都市施設の配置などを定めることである。
- ② 市街化区域では、土地利用の混在を避けるため、土地利用を「用途地域」により規制している。
- ③ 「準工業地域」とは主として環境の悪化をもたらす恐れのない工業の利便を増進する地域のことである。
- ④ 都市計画は、すべて市町村が定める。

(4) 下水処理に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ① 下水再生水とは、水辺の再生など再利用を目的として処理された下水処理水のことで、通常の処理よりさらに浄化して利用している。
- ② 分流式下水道では、大雨の際に雨水だけでなく生活排水も一緒に未処理のまま放流されるため、放流先の水質への悪影響が懸念される。
- ③ 活性炭はたくさんの微細なすきまを持ち、その表面には物質を吸着する能力がある。とくに生物処理で分解されずに残った難分解性有機物に対して有効であり、農薬や色度成分などが除去できる。
- ④ 微小な穴を持つ膜でふるい分けを行う方法を膜分離という。膜には精密ろ過膜や逆浸透膜などがあり、いずれも圧力をかけて分離する。

(5) 橋梁に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ① 死荷重とは、橋梁の自重であり、主げたまたは主構、添架物（水道管やガス管など）、舗装などの重量である。
- ② 活荷重とは、橋梁に作用する自動車荷重や列車荷重、群衆荷重などをいう。
- ③ 橋梁の上部構造は、橋梁の主体をなすもので、橋床、床組及び主げたまたは主構などから成り立っている。
- ④ 下路橋とは、上部構造を支持し、上部構造からの荷重を地盤に伝える役目がある。

問10 以下の各問いに答えなさい。

(1) 梁部材のせん断強度を高めるために、軸方向鉄筋を取り囲むように梁と直角方向に配置される鉄筋を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ① スターラップ
- ② 主鉄筋
- ③ 重ね継手
- ④ フーチング

(2) 構造物の各部材は、長期間にわたって一定の荷重を受ける。強度に対して比較的小さな荷重であっても、持続的に載荷されることで時間とともに変形が増大する現象を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ① 降伏
- ② クリープ
- ③ 塑性化
- ④ リラクセーション

- (3) 鉄道駅のホームの形式のうち、ヨーロッパのターミナル駅などで多く採用され、ホーム相互間の連絡のよい形式を次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
- ① 単式ホーム
 - ② 相対式ホーム
 - ③ 島式ホーム
 - ④ 頭端式ホーム
- (4) 大気汚染物質に関しては環境基本法などによって環境基準が定められているが、環境基準が定められていないものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
- ① 微小粒子状物質
 - ② 二酸化硫黄
 - ③ ジクロロメタン
 - ④ 一酸化窒素
- (5) 道路には、自動車や歩行者の移動のための空間を提供する交通機能（トラフィック機能、アクセス機能）があるが、その交通機能から道路を分類したものとして、適切でないものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
- ① 有料道路
 - ② 自動車専用道路
 - ③ 区画道路
 - ④ 歩行者専用道路

問 11 以下の（1）～（5）の文章の説明に当てはまる語句を次の用語欄の①～⑩の中からそれぞれ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

用語欄（必要でない用語も含まれている。）
① I S O 9 0 0 0 シリーズ ② ライフサイクルアセスメント ③ アルカリシリカ反応 ④ コミュニティ道路 ⑤ パーソントリップ調査 ⑥ i - C o n s t r u c t i o n ⑦ 水和反応 ⑧ 自転車歩行者専用道路 ⑨ 環境アセスメント ⑩ 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）

- (1) 全国規模で定期的に行われている交通調査で、道路の断面の交通量や旅行速度を計測する一般交通量調査と自動車利用の起終点の調査などを実施するもの。
- (2) 調査・測量から設計・施工・維持管理までのあらゆるプロセスで I C T 等を活用し、従来「一品受注生産」「現地屋外生産」「労働集約型生産」などの特性により生産性向上手法の導入が困難であった建設現場において生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す取り組み。
- (3) コンクリートが硬化する際に、その構成材料であるセメント、水が混合された際に、セメント中の化合物と水の間で生じる化学反応。
- (4) その製品に関わる資源の採取から製造、使用、廃棄、輸送などすべての段階を通して、投入資源あるいは排出環境負荷及びそれらによる地球や生態系への環境影響を定量的、客観的に評価する手法。

- (5) 車道にシケイン、狭さく、ハンプ等を設置するとともに、速度規制を実施し、自動車の速度や通過交通を抑制することにより、歩行者や自転車の安全を確保するもの。

問 12 以下の文章中の (A) ~ (E) に当てはまる語句を次の用語欄の①~⑩の中からそれぞれ選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。なお、() に同じアルファベットが記載されている場合は、同じ語句が該当する。

用語欄 (必要でない用語も含まれている。)	
①高速自動車国道	②鉄道事業法
③御堂筋	④液状化
⑤活性汚泥	⑥都市計画道路
⑦凝集沈殿	⑧中央大通
⑨交通バリアフリー法	⑩河岸浸食

- (1) 南海トラフ巨大地震における大阪市の被害想定では、(A) により堤防が沈下し、津波襲来前からゼロメートル地帯が浸水する恐れがあるなど、市民の安全な避難の確保が困難となるため、早急な (A) 対策が必要となっている。
- (2) (B) は、都市の骨格を形成する重要な都市基盤の一つであることから、長期的な視点をもって整備を進めるべきものとして、都市計画法に基づき定められたものである。大阪市では、自動車の流れが他都市と比べて遅いことや、地震時等において著しく危険な密集住宅市街地が多く残っているなどのまちの課題を未だ抱えており、これらを解決するためにも、未整備の (B) については、一刻も早い整備が望まれている。
- (3) 大阪市では、かび臭等の異臭味の除去及びトリハロメタンの低減を含む総合的な水道水質の改善を目的として、従来の (C) 及び急速砂ろ過処理を主体とする浄水処理にオゾン及び粒状活性炭処理を付加した高度処理を導入している。
- (4) 大阪港は、慶応 4 年 (1868 年) 7 月 15 日に開港して以降、市民の港として発展し、平成 29 年には開港 150 年を迎える。また、本市の第一次都市計画事業の中心プロジェクトとして、当時幅員 6 メートルの道路を 44 メートルに拡幅し、大幹線道路として昭和 12 年 (1937 年) 5 月 11 日に完成した (D) は、今年で開通 80 周年を迎えた。
- (5) わが国では急速な高齢化の進展とあわせ、障がい者等の自立した日常生活及び社会参加を確保するノーマライゼーションの理念が広がっている。このため、高齢者、身体障がい者等が自立した日常生活や社会生活を営むことができる環境を整備することが急務となっている。
- そのためには、鉄道やバスを始めとする公共交通機関を利用した移動の果たす役割が極めて大きくなる。そのような中で、平成 12 年 11 月に (E) が施行された。
- また、建築物との一体的な移動の円滑化を推進するために、ハートビル法と (E) を統合した新法が平成 18 年 12 月 20 日から施行されている。