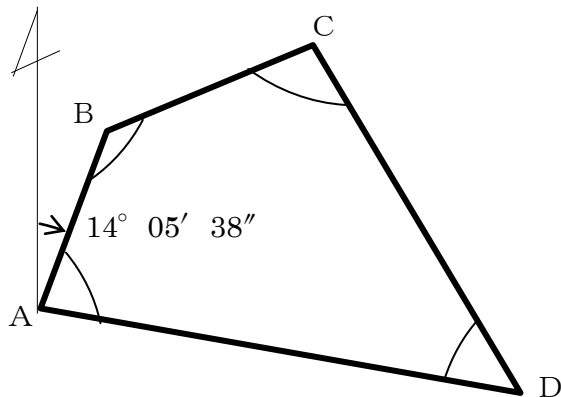


○高校卒程度技術（都市建設 [主に土木]）専門試験問題例

問1 下図のようなトラバース測量を行い、測角誤差を調整して、下表の調整角を得た。測線ABの方位角が $14^{\circ} 05' 38''$ であるとき、この値から各測線の方位角を求め、解答欄の①～③に記入して答えなさい。



測点	調整角
A	$89^{\circ} 04' 46''$
B	$124^{\circ} 36' 10''$
C	$91^{\circ} 07' 50''$
D	$55^{\circ} 11' 14''$

方位角

測線AB	測線BC	測線CD	測線DA
$14^{\circ} 05' 38''$	①	②	③

問2 ある2点間の距離を同一の光波測距儀を用いて4日間にわたり測定を行った結果、下表の結果を得た。以下の各問いに答えなさい。

	距離測定値の平均値 (m)	測定回数 (回)
1日目	27.572	5
2日目	27.570	9
3日目	27.575	2
4日目	27.575	4

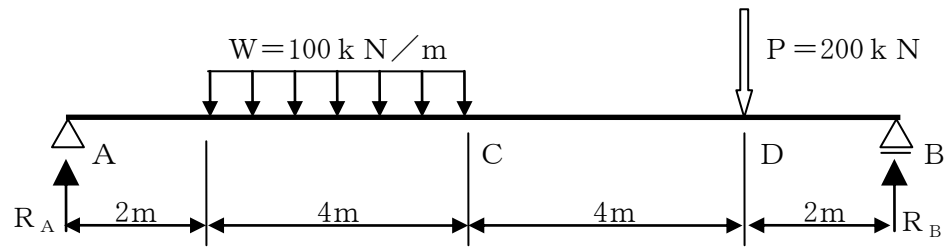
(1) 2点間の距離の最確値を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。

- ①27.470m ②27.570m ③27.572m ④27.573m ⑤27.575m

(2) (1) で求めた最確値の標準偏差を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。ただし、 $\sqrt{2}=1.414$ 、 $\sqrt{3}=1.732$ 、 $\sqrt{5}=2.236$ として計算しなさい。

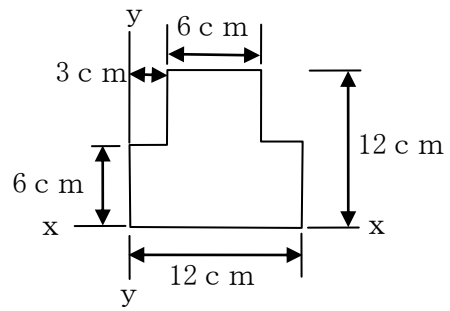
- ① $\pm 0.001\text{m}$ ② $\pm 0.003\text{m}$ ③ $\pm 0.004\text{m}$ ④ $\pm 0.005\text{m}$ ⑤ $\pm 0.010\text{m}$

問3 下図に示す単純梁について、以下の各問いに答えなさい。



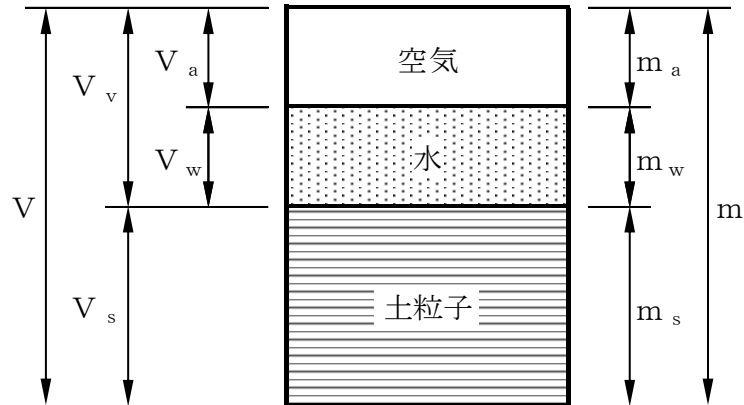
- (1) 支点Aの反力 R_A を求めなさい。
- (2) 支点Bの反力 R_B を求めなさい。
- (3) 点Cの右側のせん断力 $S_{C右}$ を求めなさい。
- (4) 点Dの曲げモーメント M_D を求めなさい。
- (5) 最大曲げモーメント M_{max} を求めなさい。

問4 下図に示す逆T型断面について、以下の各問いに答えなさい。



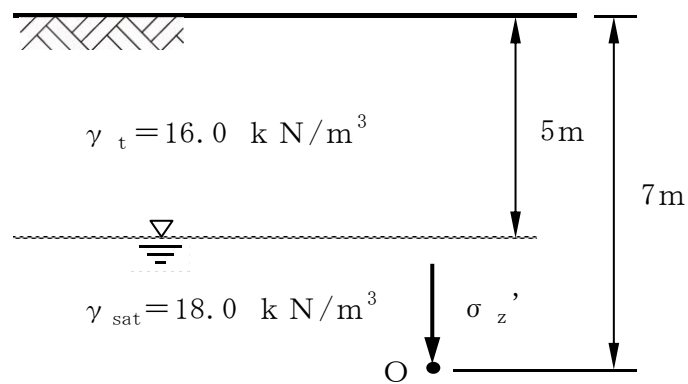
- (1) x 軸に関する断面1次モーメント Q_x を求め、次の①～⑤の中から解答欄に番号を記入して答えなさい。
① 324cm^3 ② 540cm^3 ③ 648cm^3 ④ 756cm^3 ⑤ 864cm^3
- (2) x 軸から図心軸 n_x までの距離 y_0 を求め、次の①～⑤の中から解答欄に番号を記入して答えなさい。
① 3cm ② 4cm ③ 5cm ④ 6cm ⑤ 8cm
- (3) x 軸に関する断面2次モーメント I_x を求め、次の①～⑤の中から解答欄に番号を記入して答えなさい。
① 324cm^4 ② 621cm^4 ③ 864cm^4 ④ 3888cm^4 ⑤ 4536cm^4

問5 ある現場で採取した湿潤土の体積と質量を測定したところ、それぞれ $V=400\text{ cm}^3$ 、 $m=720\text{ g}$ であった。これを炉乾燥させた後の質量は、 $m_s=600\text{ g}$ であった。また、土粒子の密度は、 $\rho_s=2.7\text{ g/cm}^3$ であった。この土試料について、以下の各問いに答えなさい。なお、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。



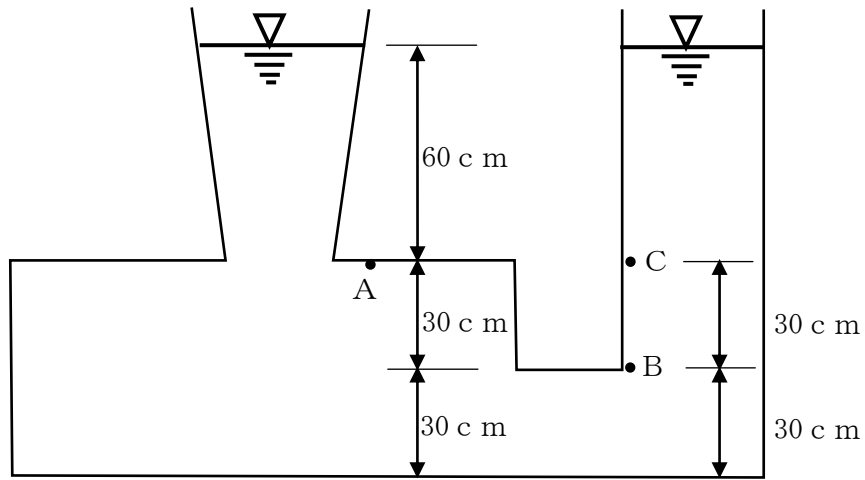
- (1) 含水比 ω を求めなさい。
- (2) 湿潤密度 ρ_t を求めなさい。
- (3) 乾燥密度 ρ_d を求めなさい。
- (4) 間隙比 e を求めなさい。

問6 下図のような地盤において、以下の各問いに答えなさい。ただし、水の単位体積重量を $\gamma_w=9.8\text{ kN/m}^3$ 、土の湿潤単位体積重量を $\gamma_t=16.0\text{ kN/m}^3$ 、土の飽和単位体積重量を $\gamma_{sat}=18.0\text{ kN/m}^3$ とする。

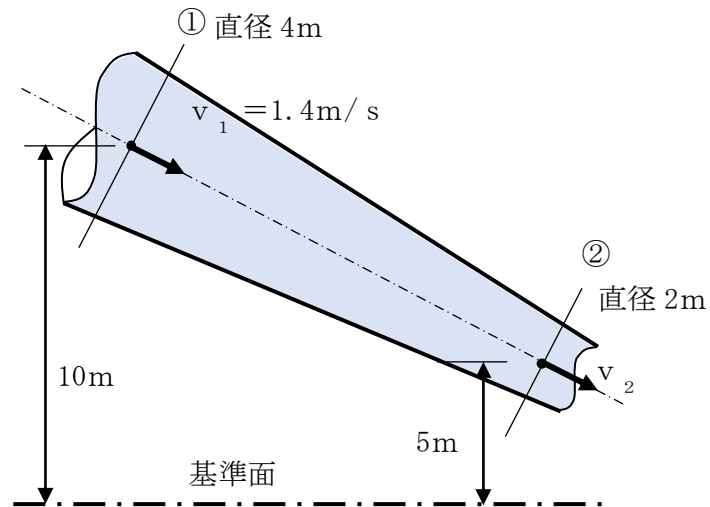


- (1) 点Oにおける土被り圧（有効応力） σ_z' を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 46.0 kN/m^2 ② 96.4 kN/m^2 ③ 99.6 kN/m^2 ④ 116.0 kN/m^2 ⑤ 137.4 kN/m^2
- (2) この地盤のある点における土被り圧（有効応力）が $\sigma_H'=125.1\text{ kN/m}^2$ であったとき、この点の深さHを求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 5.5 m ② 7.5 m ③ 9.6 m ④ 10.5 m ⑤ 11.4 m

問7 下図のような容器がある。これに水を満たしたとき、点A、B、Cの水圧 p_A 、 p_B 、 p_C をそれぞれ求めなさい。
 水の密度 $\rho = 1,000 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とする。なお、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8 下図に示すような送水管について以下の各問いに答えなさい。ただし、断面①の水圧 p_1 を 98 kPa 、流速 v_1 を 1.4 m/s とし、エネルギー損失は考えないものとする。また、算出にあたりベルヌーイの定理 ($v^2/2g + z + p/\rho g = H_e$ (全水頭) = 一定) を利用することとし、水の密度 $\rho = 1,000 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とする。



- (1) 断面②における流速 v_2 を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 1.4 m/s ② 2.8 m/s ③ 5.6 m/s ④ 11.2 m/s ⑤ 22.4 m/s
- (2) 断面①における流速水頭 ($v_1^2/2g$) を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 0.1 m ② 0.2 m ③ 0.4 m ④ 1.6 m ⑤ 3.2 m
- (3) 断面①における圧力水頭 ($p_1/\rho g$) を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 0.1 m ② 1 m ③ 10 m ④ 98 m ⑤ 100 m
- (4) 断面①における全水頭 H_e を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 10.1 m ② 11.1 m ③ 15.1 m ④ 20.1 m ⑤ 21.0 m
- (5) 断面②における流速水頭 ($v^2/2g$) を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 0.1 m ② 0.2 m ③ 0.4 m ④ 1.6 m ⑤ 3.2 m
- (6) 断面②における水圧 p_2 を求め、次の①～⑤の中から選び、解答欄に番号を記入して答えなさい。
 ① 83.3 kPa ② 132.3 kPa ③ 147.0 kPa ④ 156.8 kPa ⑤ 181.3 kPa

問9 以下の各問いに対して、解答欄に①～④の番号を記入して答えなさい。

- (1) 盛土の締固めの目的に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の中から1つ選びなさい。
- ① 盛土法面の安定や土の支持力増加など、必要な強度を得る。
 - ② 土の間隙を大きくし、たくさん水を含むことができる状態とする。
 - ③ 土を密なものとし、雨水の浸入による土の軟化や吸水による膨張を小さくして安定した状態にする。
 - ④ 完成後の盛土自体の圧縮沈下などの変形を少なくする。
- (2) フレッシュコンクリートに関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の中から1つ選びなさい。
- ① ブリーディングは、固体材料の沈降又は分離によって、練混ぜ水の一部が遊離して上昇する現象をいう。
 - ② レイタンスは、コンクリートの強度や水密性に影響を及ぼさない微細な粒子である。
 - ③ スランプは、フレッシュコンクリートの軟らかさの程度を示す指標の1つである。
 - ④ 空気量は、コンクリートの強度やワーカビリティに大きな影響を与える。
- (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中から1つ選びなさい。
- ① 市街化調整区域は市街化に向け調整している区域であり、約5～10年以内で市街化される。
 - ② 用途地域は、建築物の用途・規模・形態などの規制や誘導を通じて、市街化区域内の土地利用の方向づけを行うものである。
 - ③ 都市計画区域は市街化区域と市街化調整区域に分けられる。
 - ④ 用途地域である「工業専用地域」においては住宅や学校の建設はできない。
- (4) 河川に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の中から1つ選びなさい。
- ① 河川における右岸、左岸とは、上流から下流を見て右側を右岸、左側を左岸という。
 - ② 堤防の法面は、河川の流水がある側を表法面、堤防で守られる側を裏法面という。
 - ③ 堤防は土で作るのが原則だが、特別な事情がある場合は、コンクリートや鋼材で作られる場合もある。
 - ④ 河川において、河川の流水がある側を堤内地、堤防で守られる側を堤外地という。
- (5) 建設工事を実施する際の地域住民への生活環境の保全対策に関する次の記述のうち、最も適当でないものを次の中から1つ選びなさい。
- ① 土砂の流出による水質汚濁などを防止するには、盛土の法面の安定勾配を確保し土砂止め等を設置する。
 - ② 騒音、振動を防止するには、低騒音型、低振動型の建設機械を採用する。
 - ③ 公道を走行しない建設機械の排出ガスについては、影響も限定されるため特に配慮は必要ない。
 - ④ 土工を実施する際には、粉じんが拡散しないように散水するなど十分配慮する。

問 10 以下の各問いに対して、解答欄に①～④の番号を記入して答えなさい。

(1) 道路を設計する際、直線部と円曲線部の間に緩和区間を設けるが、この緩和区間に用いられる緩和曲線を選びなさい。

- ① 計曲線
- ② クロソイド曲線
- ③ スタジア線
- ④ カント

(2) 鉄筋コンクリートの耐久性低下の原因のうち、コンクリートのアルカリ性が空気中の炭酸ガスの侵入などにより失われることで、鉄筋を腐食する原因となるものを選びなさい。

- ① 塩害
- ② アルカリシリカ反応
- ③ 中性化
- ④ 凍害

(3) 地球温暖化に対する対策には、緩和策と適応策があるが、次の中から緩和策と考えられるものを選びなさい。

- ① 浸水対策
- ② 農作物の高温障害対策
- ③ 再生可能エネルギーの普及拡大
- ④ 熱中症対策

(4) 都市河川の総合的治水対策として、適切でないものを選びなさい。

- ① 流域調節池
- ② 雨水貯留浸透
- ③ 棟間貯留
- ④ 空地のアスファルト化

(5) 軟弱な地盤を改良する工法のうち、軟弱地盤中の水を排除することで地盤の圧密を促進し、地盤を増強する工法を次の中から選びなさい。

- ① シートパイル工法
- ② ベンチカット工法
- ③ 泥水式シールド工法
- ④ バーチカルドレーン工法

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バイオープ	②地球温暖化	③土地区画整理事業	④大規模開発	⑤ODA
⑥EPS工法	⑦BOD	⑧NATM工法	⑨DID	⑩ヒートアイランド現象

- (1) 道路、公園、河川等の公共施設を整備・改善し、土地の区画を整え宅地の利用の増進を図る事業。公共施設が不十分な区域では、地権者からその権利に応じて少しずつ土地を提供してもらい、この土地を道路・公園などの公共用地が増える分に充てる他、その一部を売却し事業資金の一部に充てる。
- (2) 荷重軽減工法のひとつで、沈下の低減などを目的として発泡スチロールブロックを、軟弱地盤上の盛土、擁壁、橋台背面の裏込め材としての盛土、地すべり地の盛土などとして建設工事に使用する工法をいう。
- (3) 広義には、自然生態系そのものを指し、生物の多様な生息空間を意味している。生物多様性の維持や、都市住民と自然とのふれあい創出等を目的に、都市域に人工的に生物（植物や魚、昆虫等）が共存するために作り出した空間を指す。
- (4) 人間活動が原因で都市の気温が周囲より高くなることをいい、地図上に等温線を描くと、高温域が都市を中心に島状に分布する。都市の気温上昇に伴って、生活上の不快や熱中症等の健康被害の拡大、生態系の変化等が懸念されている。
- (5) 1k m²に4,000人以上居住する国勢調査の基本単位区等が隣接して、総計で5,000人以上の人口を有する地区を指し、人々が集まる「都市的地域」として捉えられる。

問12 以下の文章中の（ A ）～（ D ）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構造物	②高度浄水処理	③保水性	④せん断	⑤低騒音	
⑥ライフサイクルコスト	⑦急速ろ過	⑧圧密	⑨液状化	⑩長寿命化	

- (1) 大阪は、「なにわ八百八橋」と称されるように古くから数多くの橋がかかっています。大阪市では早くから都市施設の基盤整備が進められたため、他都市と比べても橋の高齢化が進展しており、今後いっそう高齢化が進む中、限られた予算で数多くの橋を維持管理する必要があります。管理する橋の急速な高齢化に対応するため、（ A ）修繕計画を策定することにより、従来の損傷が大きくなってから対策を行う「事後保全」から、損傷が大きくなるまでに予防的な補修を行う「予防保全」へと円滑な政策転換を図るとともに、（ A ）並びに補修費用の削減を図りつつ、地域の道路網の安全性・信頼性を確保します。
- (2) かび臭いにおいや、浄水場で塩素を使うことによってできるトリハロメタンという物質などを取り除き、より安全で良質な水をつくるために、これまでの浄水処理方法にオゾンと粒状活性炭による処理工程を加えたものが（ B ）です。これにより、かび臭などの異臭味は完全になくなり、トリハロメタンも大幅に減少させることができるほか、クリプトスポリジウム等の病原性微生物に対する安全性の向上が期待できるなど、総合的な水道水質の改善を図ることができます。
大阪市水道局では、この（ B ）水を市内全域にお届けしています。
- (3) 一定のバランスを保っている地下水で飽和した状態にある砂層が、強い地震によって揺されると、砂と砂のすき間にある水を押し出そうとする動きをします。そして、ついには砂の粒子のかみ合わせがはずれてしまい、砂の粒子は水の中に浮いた状態となります。その際、押し出された水が砂とともに地表にあふれ出します。
このように地盤があたかも液体のような現象を「（ C ）現象」と呼んでいます。
- (4) 大阪市建設局では、自動車騒音対策として（ D ）舗装の整備に取り組んでいます。
（ D ）舗装とは、空隙の多いアスファルトを使用することによって、空隙が自動車の走行音を吸収し、自動車騒音を約3デシベル程度低減させる効果があります。