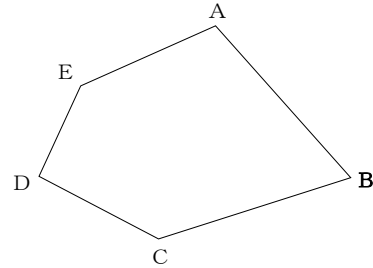


○高校卒程度技術（都市建設[主に土木]）専門試験問題

問1 下図の閉合トラバースにおいて、交角法で内角を測定した結果、下表のような測定結果を得た。このとき、以下の各問いに答えなさい。なお、結果は許容誤差以内とする。

測点	交角
A	109° 36' 29"
B	63° 57' 53"
C	136° 15' 14"
D	91° 31' 06"
E	138° 39' 48"



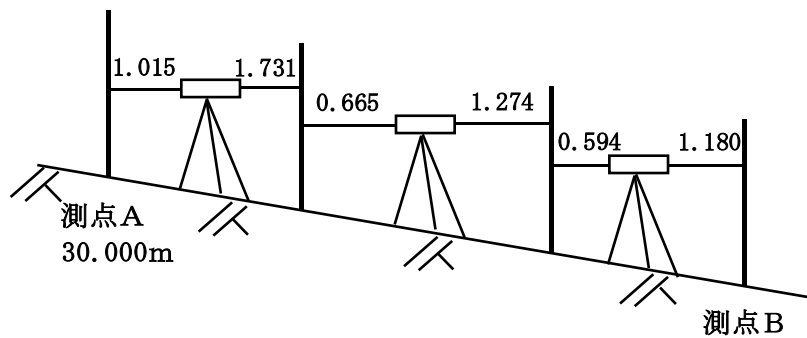
(1) 測角誤差として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① +30"      ② +6"      ③ 0      ④ -6"      ⑤ -30"

(2) Aの調整内角として、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。

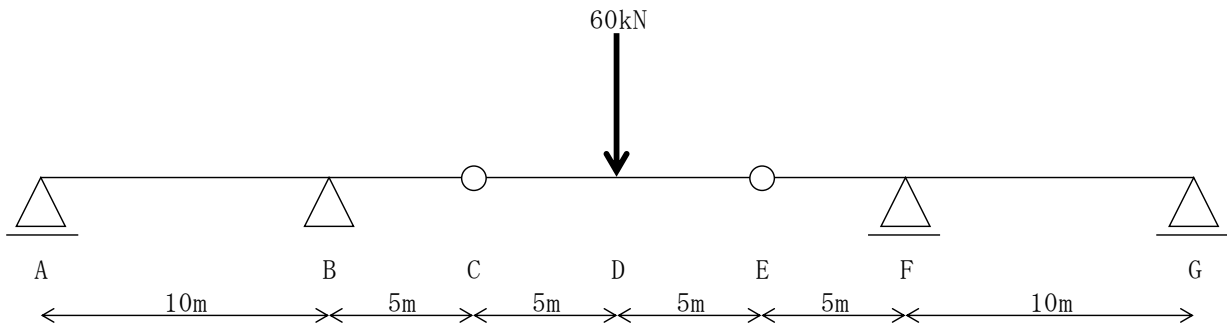
- ① 109° 36' 59"    ② 109° 36' 35"    ③ 109° 36' 29"    ④ 109° 36' 23"    ⑤ 109° 35' 59"

問2 下図のような水準測量を行い、図中の結果を得た。測点Aの標高が30.000mであるとき、測点Bの標高として、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 23.541m    ② 25.815m    ③ 27.726m    ④ 28.089m    ⑤ 28.923m

問3 下図のように点C及び点Eがヒンジとなっているゲルバー梁において、点Cと点Eの中央の点Dに鉛直方向下向きに60 kNの力が作用するとき、以下の各問いに答えなさい。



(1) 支点Aにおける反力 $R_A$ 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 -60 kN      ② -45 kN      ③ -30 kN      ④ -15 kN      ⑤ 0 kN

(2) 支点Bにおける反力 $R_B$ 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 0 kN      ② 15 kN      ③ 30 kN      ④ 45 kN      ⑤ 60 kN

(3) 支点Aにおける曲げモーメント $M_A$ 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 0 kN・m      ② 150 kN・m      ③ 300 kN・m      ④ 450 kN・m      ⑤ 600 kN・m

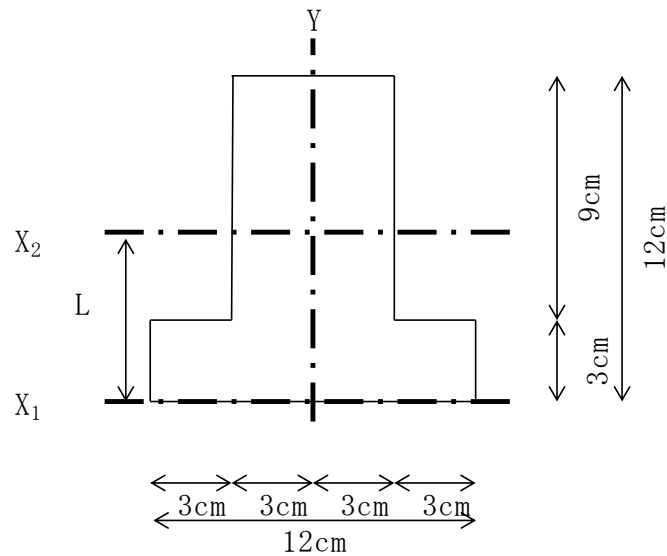
(4) 支点Dにおける曲げモーメント $M_D$ として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 0 kN・m      ② 150 kN・m      ③ 300 kN・m      ④ 450 kN・m      ⑤ 600 kN・m

(5) ヒンジCにおけるせん断力 $S_C$ 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 0 kN      ② 15 kN      ③ 30 kN      ④ 45 kN      ⑤ 60 kN

問4 下図のような逆T形の断面について、以下の各問いに答えなさい。



(1)  $X_1$ 軸に対する断面1次モーメント $G_{X_1}$ 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。

- ① 153 cm<sup>3</sup>      ② 306 cm<sup>3</sup>      ③ 459 cm<sup>3</sup>      ④ 612 cm<sup>3</sup>      ⑤ 765 cm<sup>3</sup>

(2)  $X_1$ 軸に対する断面2次モーメント $I_{X_1}$ 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 1,755 cm<sup>4</sup>      ② 3,510 cm<sup>4</sup>      ③ 5,265 cm<sup>4</sup>      ④ 7,020 cm<sup>4</sup>      ⑤ 8,775 cm<sup>4</sup>

(3)  $X_2$ 軸が図心軸であるとき、 $X_1$ 軸と $X_2$ 軸との距離 $L$ 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 5.1 cm      ② 5.5 cm      ③ 6.0 cm      ④ 6.5 cm      ⑤ 6.9 cm

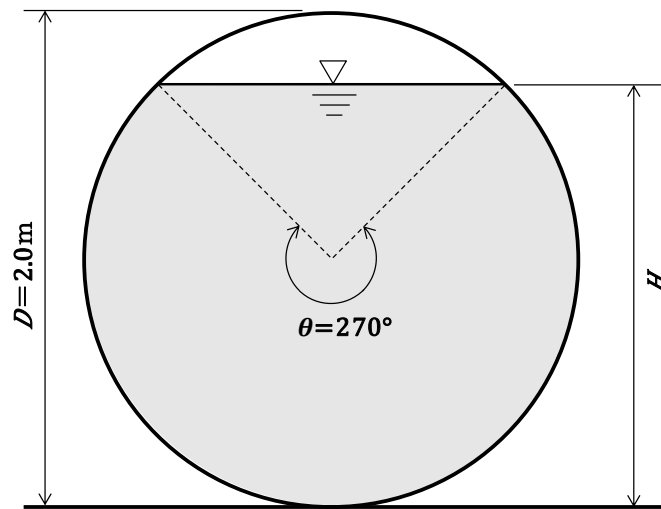
(4)  $X_2$ 軸に対する断面2次モーメント $I_{X_2}$ として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 73.7 cm<sup>4</sup>      ② 270.0 cm<sup>4</sup>      ③ 1,169.1 cm<sup>4</sup>      ④ 2,454.3 cm<sup>4</sup>      ⑤ 3,051.0 cm<sup>4</sup>

(5)  $Y$ 軸に対する断面2次モーメント $I_Y$ 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。

- ① 297 cm<sup>4</sup>      ② 594 cm<sup>4</sup>      ③ 891 cm<sup>4</sup>      ④ 1,188 cm<sup>4</sup>      ⑤ 1,485 cm<sup>4</sup>

問5 下図で示す鉄筋コンクリート管で形成された円形断面水路に水が流れているとき、以下の各問いに答えなさい。なお、円周率は3.14とする。



(1) この円形断面水路の流積として、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  $1.55\text{m}^2$       ②  $2.36\text{m}^2$       ③  $2.50\text{m}^2$       ④  $2.86\text{m}^2$       ⑤  $5.21\text{m}^2$

(2) この円形断面水路の潤辺として、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 4.71m      ② 5.20m      ③ 5.51m      ④ 5.71m      ⑤ 6.28m

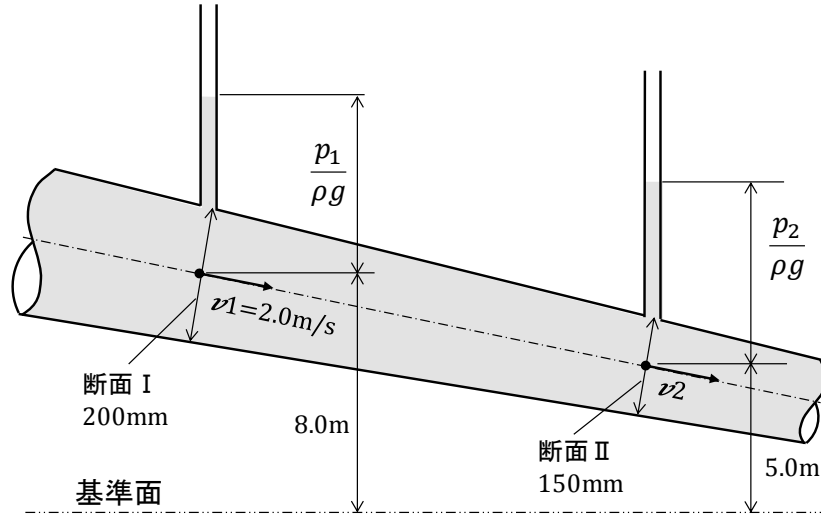
(3) この円形断面水路の径深  $R$  として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 0.45m      ② 0.61m      ③ 0.88m      ④ 1.21m      ⑤ 1.65m

(4) この円形断面水路の水面勾配を  $I$  としたときの水路を流れる流量として、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。なお、円形断面水路の粗度係数  $n$  は  $0.016$ 、 $R^{\frac{2}{3}}=0.719$ 、 $I^{\frac{1}{2}}=0.029$  とする。

- ①  $1.28\text{m}^3/\text{s}$       ②  $2.12\text{m}^3/\text{s}$       ③  $3.73\text{m}^3/\text{s}$       ④  $4.05\text{m}^3/\text{s}$       ⑤  $4.91\text{m}^3/\text{s}$

問6 下図に示す円形管路において、水が流れているとき、以下の各問いに答えなさい。ただし、水は非圧縮性流体として、円周率は 3.14、水の単位体積重量  $\rho$  は  $1,000\text{kg/m}^3$ 、重力加速度  $g$  は  $10.0\text{m/s}^2$ 、管路における損失水頭は無視するものとする。



(1) 断面 I における流速  $v_1$  は  $2.0\text{m/s}$ 、水圧  $p_1$  は  $80\text{kPa}$  としたとき、断面 II における流速  $v_2$  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  $2.1\text{m/s}$       ②  $2.6\text{m/s}$       ③  $2.9\text{m/s}$       ④  $3.1\text{m/s}$       ⑤  $3.6\text{m/s}$

(2) (1) の場合、断面 II における水圧  $p_2$  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  $105.5\text{kPa}$       ②  $121.3\text{kPa}$       ③  $134.9\text{kPa}$       ④  $147.2\text{kPa}$       ⑤  $150.8\text{kPa}$

(3) この管路における全水頭  $E$  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  $15.0\text{m}$       ②  $16.2\text{m}$       ③  $25.5\text{m}$       ④  $32.8\text{m}$       ⑤  $35.9\text{m}$

問7 ある土試料の湿潤密度  $\rho_t$  は  $1.8\text{g/cm}^3$ 、その含水比  $W$  は  $20\%$  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、土粒子の密度  $\rho_s$  は  $2.5\text{g/cm}^3$ 、水の密度  $\rho_w$  を  $1.0\text{g/cm}^3$  とする。

(1) この土試料の乾燥密度  $\rho_d$  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  $1.1\text{g/cm}^3$     ②  $1.2\text{g/cm}^3$     ③  $1.3\text{g/cm}^3$     ④  $1.4\text{g/cm}^3$     ⑤  $1.5\text{g/cm}^3$

(2) この土試料の飽和度  $S_r$  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 60%    ② 65%    ③ 70%    ④ 75%    ⑤ 80%

(3) この土試料の空隙比  $e$  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 0.45    ② 0.56    ③ 0.67    ④ 0.78    ⑤ 0.89

(4) この土試料において塑性限界試験を行い、塑性限界になった土試料の質量を測定したところ  $16.5\text{g}$  であり、炉乾燥後は  $15.0\text{g}$  であった。この試料の塑性限界  $W_p$  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 5.0%    ② 10.0%    ③ 15.0%    ④ 20.0%    ⑤ 25.0%

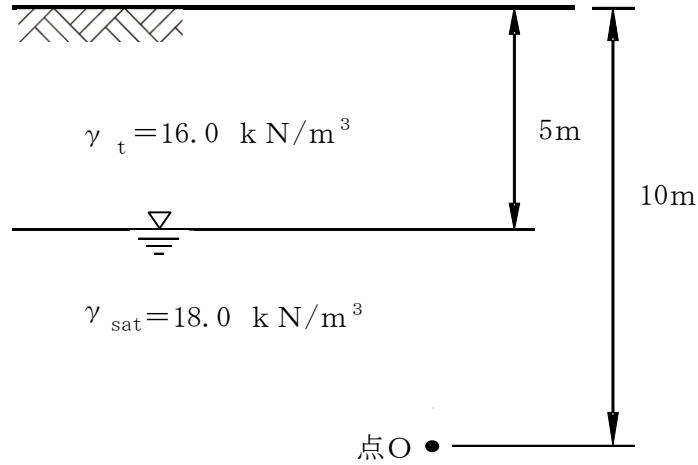
(5) この土試料の液性限界  $W_L$  を  $35.0\%$  とする場合、この試料の塑性指数  $I_p$  として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 5.0    ② 10.0    ③ 15.0    ④ 20.0    ⑤ 25.0

(6) この土試料の自然含水比  $W_n$  を  $20.0\%$  とする場合、この試料のコンシステンシー指数  $I_c$  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 0.4    ② 0.5    ③ 0.6    ④ 0.7    ⑤ 0.8

問8 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  $\gamma_w = 10.0 \text{ k N/m}^3$ 、土の湿潤単位体積重量を  $\gamma_t = 16.0 \text{ k N/m}^3$ 、土の飽和単位体積重量を  $\gamma_{\text{sat}} = 18.0 \text{ k N/m}^3$  とする。



(1) 点Oにおける間隙水圧  $u$  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  $10.0 \text{ k N/m}^2$    ②  $20.0 \text{ k N/m}^2$    ③  $30.0 \text{ k N/m}^2$    ④  $40.0 \text{ k N/m}^2$    ⑤  $50.0 \text{ k N/m}^2$

(2) 点Oにおける全応力  $\sigma$  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  $160.0 \text{ k N/m}^2$    ②  $170.0 \text{ k N/m}^2$    ③  $180.0 \text{ k N/m}^2$    ④  $190.0 \text{ k N/m}^2$    ⑤  $200.0 \text{ k N/m}^2$

(3) 点Oにおける土被り圧（有効応力）  $\sigma_z'$  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  $100.0 \text{ k N/m}^2$    ②  $110.0 \text{ k N/m}^2$    ③  $120.0 \text{ k N/m}^2$    ④  $130.0 \text{ k N/m}^2$    ⑤  $140.0 \text{ k N/m}^2$

(4) この地盤のある点における土被り圧（有効応力）が  $\sigma_H' = 160.0 \text{ k N/m}^2$  であったとき、この点の深さ  $H$  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  $15.0 \text{ m}$    ②  $16.0 \text{ m}$    ③  $17.0 \text{ m}$    ④  $18.0 \text{ m}$    ⑤  $19.0 \text{ m}$

問9 以下の各問いに答えなさい。

(1) 鉄筋コンクリートに関する次の記述のうち、**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なさい。

- ① いろいろな形状・寸法の構造物を容易につくることができる。
- ② コンクリートに含まれるセメントが高アルカリ性であるため、鉄筋の腐食防止に寄与している。
- ③ 鉄筋の継ぎ手は一般に弱点となる場合が多いので、可能な限り応力の大きな断面を避けて設置する。
- ④ 鉄筋コンクリートは、コンクリートが圧縮力に弱い点を補うため、圧縮力に強い鉄筋を組み合わせたものである。

(2) 下水道に関する記述のうち、**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なさい。

- ① 下水道は、雨水を排除し浸水を防除する役割、汚水を排除・処理し、生活環境を改善する役割、公共用水域の水質を保全する役割がある。
- ② 公共下水道は、主に各市町村に設置される単独公共下水道と、複数の市町村にまたがる流域下水道がある。
- ③ 合流式下水道は、雨が強い時に汚水が処理されないまま河川等へ流れ出る問題がある。
- ④ 合流式下水道は、汚水と雨水が一つの管に集まるため、分流式に比べ一般的に建設費が安いことから、近年下水道を整備する都市はほぼ合流式を採用している。

(3) 河川に関する次の記述のうち、**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なさい。

- ① 都市河川流域における洪水流出抑制は、公園・校庭等の公共施設用地での貯留型と透水性舗装などにより直接地下へ浸透させる浸透型とに大別される。
- ② 水流の流れを変え又は流勢を弱め河岸等の洗掘を防ぐものを、水制という。
- ③ 洪水の一部又はその全部を、本川から分岐し海等に放流するものを放水路（分水路）という。
- ④ 河川において、常に流れがある個所を低水路、洪水時にのみ流れがある個所を高水敷という。河川側を中心に考えるため、低水路と高水敷を合わせた範囲を堤内地という。



(4) トンネルの工法に関する次の記述のうち、**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なさい。

- ① 開削工法は、地表面から掘り下げて下水道や地下鉄等の構造物を構築する工法である。
- ② 推進工法は、一般に機械掘削や発破掘削等による掘削と支保工の設置を繰り返しながら施工する。
- ③ シールド工法は、鋼製の枠を推進してトンネルを構築する方法であり、開削工法が困難な都市の下水道工事や地下鉄工事、地下河川の工事などで採用されている。
- ④ 沈埋工法は、予め製作した沈埋函を水底へ沈めつなぎ合わせて水底トンネルを構築する。

(5) 土木構造物の設計に関する次の記述のうち、**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なさい。

- ① 許容応力度設計法とは、部材を弾性体と仮定して、設計荷重により部材で生じる応力度が、許容応力度以下になるよう部材断面寸法を決定するものであり、許容応力度は材料の強さを安全率で除して求める。
- ② 許容応力度設計法は、鉄筋やコンクリート等の材料に対して安全率が定められており、設計計算が簡単である。
- ③ 限界状態設計法とは、おおきく終局限界状態、使用限界状態、疲労限界状態を設定し、それぞれの限界状態に対して構造物が十分に安全であるように設計する手法である。
- ④ 限界状態設計法のうち使用限界状態とは、繰り返し荷重により、鋼材の破断やコンクリートの破壊が生じる状態をいう。

問 10 以下の各問いに答えなさい。

(1) 部材が引っ張り力を受け、縦方向に伸びると同時に横方向に縮む場合に、縦方向のひずみに対する横方向のひずみの比を表す語句として、最も適切なものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 細長比
- ② 弾性比
- ③ 曲げモーメント比
- ④ ポアソン比

(2) 開水路の流れにおいて、水面に渦を伴う激しい乱流運動を行いながら、水深の小さい射流から水深の大きい常流に移り変わる現象を表す語句として、最も適切なものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 衝撃波
- ② キャビテーション
- ③ 跳水
- ④ 越流

(3) 砂質地盤において、上昇する浸透水の影響により、砂が粒子間力を失い、液状になることを表す語句として、最も適切なものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① クイックサンド
- ② コンシステンシー
- ③ サウンディング
- ④ 圧密沈下

(4) 道路の平面線形において、直線から円曲線に変わる場合などに、走行車両が遠心力によって押し出されるのを緩和して、走行を円滑にするために設けられる緩和曲線を表す語句として、最も適切なものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① スラック
- ② K-Q曲線
- ③ テーパー
- ④ クロソイド曲線

(5) 一定のまとまりを持った地区を対象に、その地区の実情に合ったよりきめ細かい規制を行い、地区の特性に応じた合理的な土地利用を図る都市計画法に定められた制度を表す語句として、最も適切なものを次の①～④の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① 地区計画
- ② 都市計画マスタープラン
- ③ 市街地再開発事業
- ④ 総合設計

問 11 以下の（１）～（５）の内容を表す語句として、最も適切なものを次の用語欄の①～⑮の中からそれぞれ１つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

用語欄（必要でない用語も含まれている。）			
① リフレクション	② 減歩	③ BOD	④ リダンダンシー
⑤ 高潮	⑥ 3S	⑦ VR/AR	⑧ 換地
⑨ CIM	⑩ 減反	⑪ リラクゼーション	⑫ 津波
⑬ 高波	⑭ 3R	⑮ AI	

- (1) 国土計画上、自然災害等による障害発生時に、一部の区間の途絶や一部施設の破壊が全体の機能不全につながらないように、予め交通ネットワークやライフライン施設を多重化したり、予備の手段を用意する考え方。
- (2) 建設の計画、調査、設計段階から3次元モデルを導入することにより、その後の施工、維持管理の各段階においても3次元モデルを連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、建設生産システムの効率化・高度化を図る取り組み。
- (3) 土地区画整理事業において、公共施設のための公共用地や事業費にあてる保留地として必要な土地を供出することで減少する事業実施区域の土地所有者の所有地の面積。
- (4) 台風や発達した低気圧が通過する際に、低い気圧によって吸い上げられた海水が、暴風とともに海岸に吹き寄せられる現象。
- (5) 資源の消費を抑制し、環境への負荷を低減する循環型社会に向けた、廃棄物の発生抑制、再利用、再資源化の頭文字をとった言葉。

問 12 以下の文章中の ( A ) ~ ( E ) にあてはまる語句として、最も適切なものを次の用語欄の①~⑮の中からそれぞれ1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。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ボトルネック	②アセットマネジメント	③GIS	④豊洲
⑤外水	⑥ITS	⑦内水	⑧立体交差
⑨BCP	⑩ポートアイランド	⑪バリアフリー	⑫夢洲
⑬人工衛星	⑭洪水	⑮PFI	

- (1) ( A ) は、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。  
( A ) は、道路、水道、電気、ガスなどの社会インフラの管理に活用されているほか、インターネットにおける地図情報表示や、GPS(全地球測位システム)を利用した携帯電話のナビゲーションシステムにも役立っている。
- (2) 関西では、古くから大阪を中心に放射状に延びる鉄道網が発達し、地域の発展に大きな役割を果たしてきた。一方で、道路と鉄道が平面交差することにより、踏切での交通渋滞や事故が発生するなどまちづくりに支障をきたしている。道路と鉄道を( B ) 化することにより、踏切による交通渋滞や踏切事故が解消するほか、騒音、排気ガス等道路環境の改善、まちの分断解消による市街地の一体化、などといった整備効果が期待される。
- (3) 都市部に降った雨が河川等に排水できずに浸水が発生する現象を( C ) 氾濫という。下水道は( C ) を排除する役割を担っており、大阪市では現在、「淀の大放水路」をはじめとする主要な下水道幹線の建設等の抜本的な浸水対策を進めるとともに、排水用マンホールポンプの設置等局地的な浸水対策を進めている。
- (4) ( D ) とは、公共施設等の設計・建設・維持管理・運営等を、民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して効果的かつ効率的に実施し、市民サービスの向上やトータルコストの削減を図る事業手法である。
- (5) 大阪市臨海部の面積約 390ha の広大な埋立地である( E ) では、新たな国際観光拠点の形成に向けた取り組みが進められており、現在、統合型リゾート(略称「IR」)の誘致等が行われている。また、( E ) は 2025 年日本国際博覧会(大阪・関西万博)の開催場所となっている。