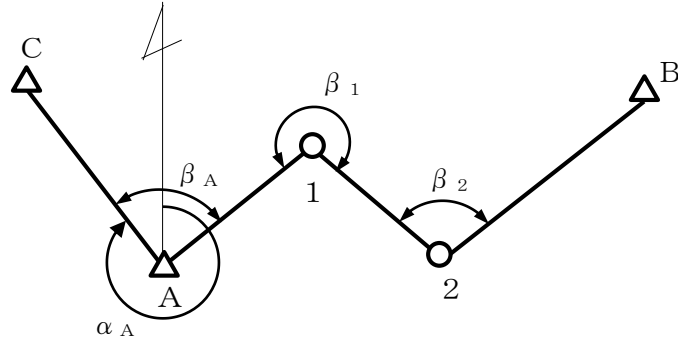


○高校卒程度技術（都市建設[主に土木]）専門試験問題

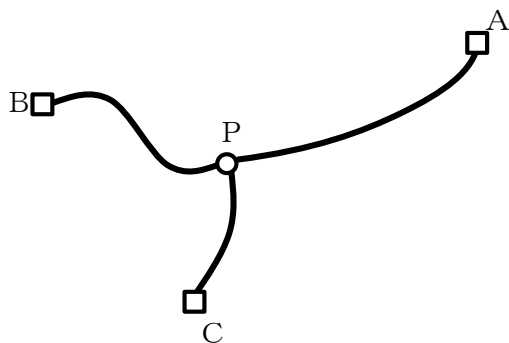
問1 下図のようなトラバース測量を行い、表のとおり調整角を得た。既知点Aにおける測線ACの方位角 α_A が $323^\circ 12' 52''$ であるとき、各測線の方位角について、以下の各問いに答えなさい。



測点	調整角
A	$\beta_A = 93^\circ 46' 44''$
1	$\beta_1 = 260^\circ 53' 11''$
2	$\beta_2 = 127^\circ 43' 59''$

- (1) 測線A1の方位角として、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 $56^\circ 10' 26''$ ② $56^\circ 21' 56''$ ③ $56^\circ 40' 16''$ ④ $56^\circ 59' 36''$ ⑤ $57^\circ 06' 06''$
- (2) 測線12の方位角として、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 $137^\circ 22' 57''$ ② $137^\circ 52' 47''$ ③ $138^\circ 11' 07''$ ④ $138^\circ 32' 57''$ ⑤ $138^\circ 41' 27''$
- (3) 測線2Bの方位角として、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 $84^\circ 18' 36''$ ② $84^\circ 29' 06''$ ③ $84^\circ 52' 56''$ ④ $85^\circ 10' 06''$ ⑤ $85^\circ 36' 46''$

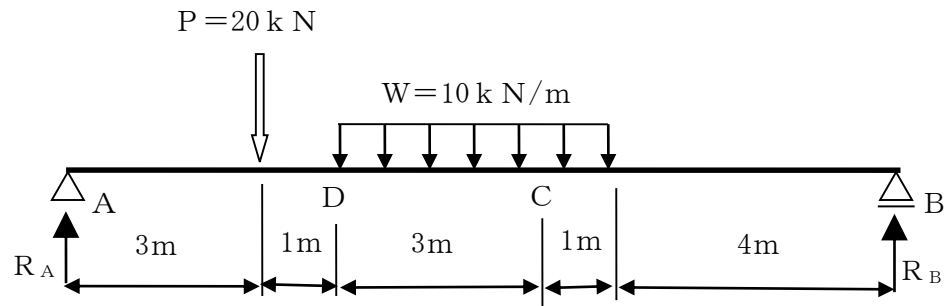
問2 下図のような3個の水準点A、B、Cより水準測量を行い、点Pの標高を求めたところ、下表の結果を得た。点Pの標高の最確値として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。



測線	点Pの標高 (m)	測線延長 (km)
AP	8.460	6
BP	8.640	4
CP	8.550	3

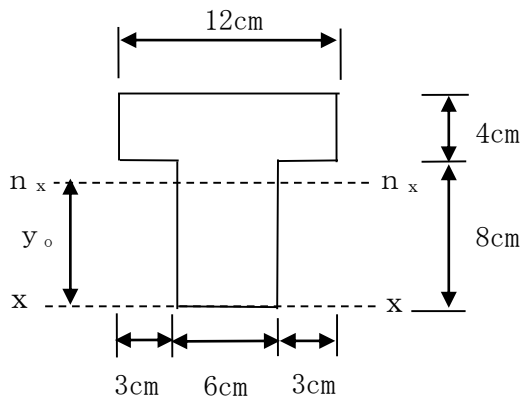
- ①8.550m ②8.560m ③8.570m ④8.580m ⑤8.590m

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。

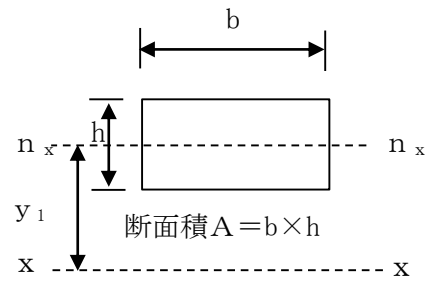


- (1) 支点Aの反力 R_A として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。
 ① 20 k N ② 25 k N ③ 30 k N ④ 35 k N ⑤ 40 k N
- (2) 支点Bの反力 R_B として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。
 ① 20 k N ② 25 k N ③ 30 k N ④ 35 k N ⑤ 40 k N
- (3) 点Cの右側のせん断力 S_C として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。
 ① 5 k N ② 0 k N ③ -5 k N ④ -10 k N ⑤ -15 k N
- (4) 点Dの曲げモーメント 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。
 ① 110 k N · m ② 115 k N · m ③ 120 k N · m ④ 125 k N · m ⑤ 130 k N · m
- (5) 最大曲げモーメント M_{max} 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。
 ① 125.25 k N · m ② 127.75 k N · m ③ 128.75 k N · m ④ 131.25 k N · m ⑤ 132.75 k N · m

問4 下図に示す断面A（T型断面）及び断面B（長方形断面）について、以下の各問いに答えなさい。



断面A（T型断面）



断面B（長方形断面）

(1) 断面Aのx軸に関する断面1次モーメント Q_{xA} 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。

- ① 588 cm^3 ② 672 cm^3 ③ 712 cm^3 ④ 742 cm^3 ⑤ 786 cm^3

(2) 断面Aのx軸から図心軸 n_x までの距離 y_0 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 6.4cm ② 6.6cm ③ 6.8cm ④ 7.0cm ⑤ 7.2cm

(3) 断面Bのx軸に関する断面2次モーメント I_{xB} 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、断面Bの断面積をA、x軸から図心軸 n_x までの距離を y_1 とする。

- ① $\frac{bh^3}{12} + Ay_1^3$ ② $\frac{bh^3}{6} + Ay_1^2$ ③ $\frac{bh^3}{12} + Ay_1^2$ ④ $\frac{bh^2}{12} + Ay_1^2$ ⑤ $\frac{bh}{6} + Ay_1^2$

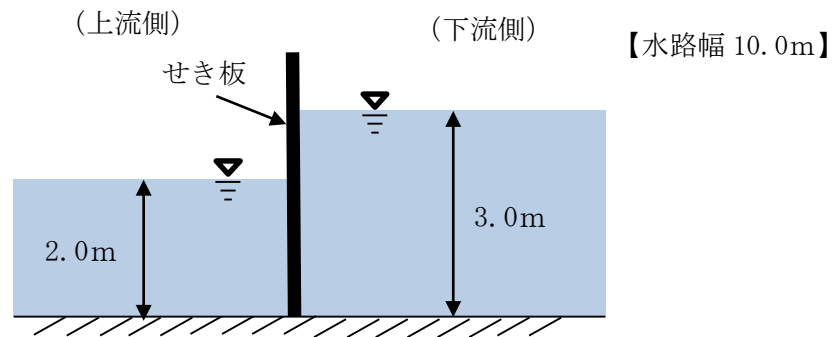
(4) 断面Aのx軸に関する断面2次モーメント I_{xA} として、最も適切なものを次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄に番号を記入しなさい。

- ① $3,675 \text{ cm}^4$ ② $3,988 \text{ cm}^4$ ③ $4,365 \text{ cm}^4$ ④ $4,789 \text{ cm}^4$ ⑤ $5,888 \text{ cm}^4$

(5) 断面Bにおいて、x軸に関する断面2次モーメントを I_{xB} としたとき、図心軸 n_x に関する断面2次モーメントとして、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、断面Bの断面積をA、x軸から図心軸 n_x までの距離を y_1 とする。

- ① $I_{xB} - Ay_1^3$ ② $I_{xB} - Ay_1^2$ ③ $I_{xB} + Ay_1^3$ ④ $I_{xB} + Ay_1^2$ ⑤ $I_{xB} \times Ay_1^2$

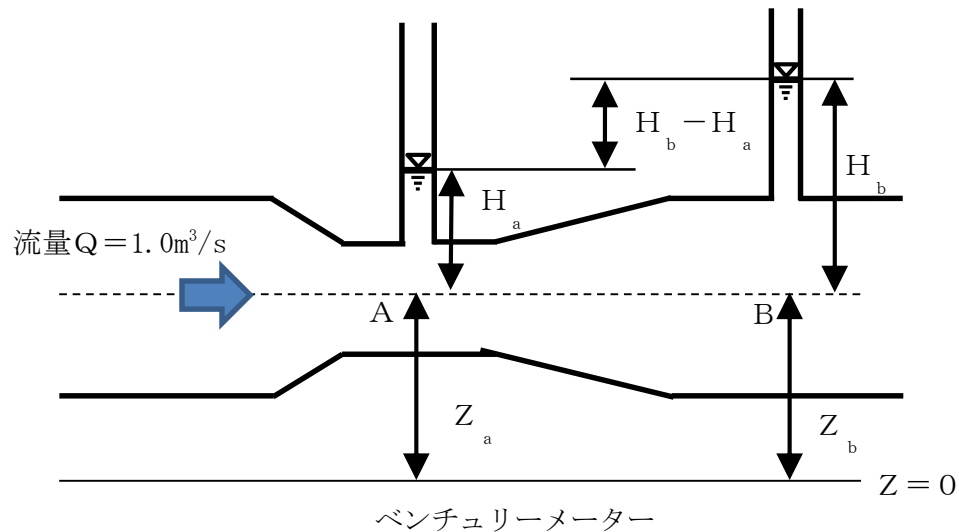
問5 下図のように幅 10.0mの水路に、直角にせき板を入れて水をせき止めた時、上流側の水深が 2.0m、下流側の水深が 3.0mとなった。せき板に作用する全水圧と作用点の位置について、以下の各問いに答えなさい。
 ただし、せき板には静水圧のみ作用するものとし、水の密度は $1,000\text{kg/m}^3$ 、重力加速度は $g=9.8\text{m/s}^2$ とする。



- (1) せき板に作用する上流側の全水圧 P_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 24.5 k N ② 49.0 k N ③ 98.0 k N ④ 196.0 k N ⑤ 392.0 k N
- (2) (1) で求めた全水圧 P_1 の作用点の底面からの高さとして、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 0.67m ② 1.00m ③ 1.20m ④ 1.33m ⑤ 1.60m
- (3) せき板に作用する下流側の全水圧 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 44.1 k N ② 88.2 k N ③ 220.5 k N ④ 441.0 k N ⑤ 882.0 k N
- (4) (3) で求めた全水圧 P_2 の作用点の底面からの高さとして、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 0.50m ② 1.00m ③ 1.50m ④ 1.80m ⑤ 2.00m
- (5) P_1 と P_2 の合力 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。ただし、せき板より上流側を正とする。
 ① 145.0 k N ② 195.0 k N ③ 245.0 k N ④ 295.0 k N ⑤ 345.0 k N
- (6) (5) で求めた合力 P の作用点の底面からの高さとして、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 0.60m ② 1.26m ③ 1.90m ④ 2.28m ⑤ 2.53m

問6 下図は、管水路の一部に縮小部を設けることにより、流量を測定するベンチュリーメーターである。流量 $Q = 1.0\text{m}^3/\text{s}$ と測定されたとき、マノメーターを設置した図中の断面A、Bについて、以下の各問いに答えなさい。
 ただし、断面Aの面積 0.40m^2 、断面Bの面積 1.80m^2 とし、ベンチュリーメーターは水平に置かれているものとする。また、すべての損失を無視し、水の密度は $1,000\text{kg}/\text{m}^3$ 、重力加速度は $g=9.8\text{m}/\text{s}^2$ とする。

- (1) 断面Aの流速 V_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 1.58 m/s ② 2.00 m/s ③ 2.50 m/s ④ 2.78 m/s ⑤ 3.00 m/s
- (2) 断面Bの流速 V_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 0.44 m/s ② 0.56 m/s ③ 0.67 m/s ④ 0.75 m/s ⑤ 1.11 m/s
- (3) マノメーターの水位差 ($H_b - H_a$) 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。なお、断面Aと断面Bとの間においては、ベルヌーイの定理が成り立つものとする。
 ① 0.10m ② 0.15m ③ 0.19m ④ 0.30m ⑤ 0.44m



問7 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 $V=60\text{ cm}^3$ 、 $m=108\text{ g}$ であり、これを炉乾燥させた後の質量は、 $m_s=84\text{ g}$ であった。また、土粒子の密度試験の結果は、 $\rho_s=2.6\text{ g/cm}^3$ 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、水の密度は $\rho_w=1.0\text{ g/cm}^3$ 、重力加速度は $g=9.8\text{ m/s}^2$ とする。

- (1) 含水比 ω 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 22.22 % ② 24.00 % ③ 25.48 % ④ 28.00 % ⑤ 28.57 %
- (2) 湿潤密度 ρ_t 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 1.75 g/cm³ ② 1.80 g/cm³ ③ 1.85 g/cm³ ④ 1.90 g/cm³ ⑤ 1.95 g/cm³
- (3) 乾燥密度 ρ_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 1.20 g/cm³ ② 1.25 g/cm³ ③ 1.30 g/cm³ ④ 1.35 g/cm³ ⑤ 1.40 g/cm³
- (4) 間隙比 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 0.62 ② 0.73 ③ 0.75 ④ 0.86 ⑤ 0.89
- (5) 飽和密度 ρ_{sat} 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 1.82 g/cm³ ② 1.84 g/cm³ ③ 1.86 g/cm³ ④ 1.88 g/cm³ ⑤ 1.90 g/cm³
- (6) 飽和単位体積重量 γ_{sat} 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 17.64 kN/m³ ② 17.84 kN/m³ ③ 17.96 kN/m³ ④ 18.01 kN/m³ ⑤ 18.24 kN/m³

問8 ある砂質土について、直径 6 cm、高さ 2 cmの供試体を用いて一面せん断試験を実施した結果、垂直応力 σ とせん断強さ s の関係について下表の試験結果を得た。この供試体について、以下の各問いに答えなさい。なお、円周率 π は 3.14 とすること。

垂直応力 σ (kN/m ²)	100	200	300	400
せん断強さ s (kN/m ²)	98	156	214	271

(1) この供試体の内部摩擦角 ϕ について、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、必要に応じて、下記数値を使用すること。

ϕ	0°	15°	23°	30°	45°
$\tan \phi$	0.00	0.27	0.42	0.58	1.00

① 0° ② 15° ③ 23° ④ 30° ⑤ 45°

(2) この供試体の粘着力 c について、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/m² ② 30 kN/m² ③ 40 kN/m² ④ 60 kN/m² ⑤ 100 kN/m²

(3) この供試体に、垂直荷重 350N を作用させる場合の供試体のせん断強さ s について、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。

① 102 kN/m² ② 112 kN/m² ③ 122 kN/m² ④ 132 kN/m² ⑤ 142 kN/m²

問9 以下の各問いに答えなさい。

- (1) 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 ブリーディングとは、コンクリートを打ち込んだ後、材料の比重の違いによって練混ぜ水の一部が表面に浮いてくる現象をいう。
 - ② 鉄筋コンクリートは、コンクリートが圧縮力に強く鉄筋が引張力に強いという特性を活かしたものである。
 - ③ 中性化とは、鉄筋が塩化物イオンの作用で錆びることにより、コンクリートに損傷を与える現象をいう。
 - ④ アルカリ骨材反応とは、セメント中のナトリウムやカリウムのアルカリイオンと反応性骨材が反応するものであり、コンクリートに膨張ひび割れを生じさせる。
- (2) 土の圧密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 圧密とは、上載荷重によって透水性の低い粘性土中の間隙水がしぼり出され、体積が収縮する現象である。
 - ② 圧密降伏応力とは、土の圧密過程において弾性域から塑性域に移行する境界の応力である。
 - ③ 正規圧密とは、過去において現在の土かぶり圧以上の大きさの圧密荷重を受けたことのある状態である。
 - ④ 圧密の進行を早めるために、バーチカルドレーンなどの圧密促進工法が用いられている。
- (3) 都市計画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 都市計画区域とは、一体の都市として総合的に整備し、開発し、及び保全する必要がある区域を、都道府県が指定した区域をいう。
 - ② 市街化調整区域とは、概ね10年以内に優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域をいう。
 - ③ 工業専用地域に新たに住宅を建築してはならない。
 - ④ 道路、公園、下水道は、長期的視点から計画的な整備を行う必要があり、また計画調整や地域社会の合意形成を図るため積極的に都市計画に位置付けることが望ましい。
- (4) 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 基本高水流量とは、河川の計画を立てる場合や工事を行う際に、整備の目標として設定される基本となる流量で、洪水調節等の人工的な操作の加わらない洪水の最大流量である。
 - ② 計画高水流量とは、河川の洪水防御計画において、基本高水を河道や洪水調節ダム等に合理的に配分した結果として、治水施設計画を策定するために定めた流量である。
 - ③ 計画高水位とは、計画高水流量が河川改修後の河道断面を流下するときに到達すると想定されている水位のことであり、計画高水位を越えるとすぐに河川が氾濫する。
 - ④ 河川の氾濫に係る水位には、水防団待機水位、氾濫注意水位、避難判断水位、氾濫危険水位の4段階が定められている。
- (5) 工程管理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 クリティカルパスとは、作業の開始から終了までの経路の中で最長のものをいう。
 - ② クリティカルパス上の作業が遅れても、全体工期に遅れが生じることはない。
 - ③ ネットワーク工程表は、工期、重点作業、作業間の関連が明確である。
 - ④ バーチャート工程表は、各作業の開始時期や終了時期が明確であるが、作業間の関連が不明確である。

問10 以下の各問いに答えなさい。

(1) 長い棒や柱などが軸方向に圧縮荷重を受けた際に、ある荷重で急に変形し、大きなたわみを生じ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せん断破壊
- ②座屈
- ③弾性変形
- ④ボイリング

(2) 63.5 kgのおもりを75 cmの高さから自由落下させ、サンプラーを30 cm貫入させるのに必要な打撃回数で、地層の軟硬や支持力などを推定する指標を表す語句として、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。

- ①C値
- ②K値
- ③N値
- ④CBR

(3) コンクリートについて、打設前に水分の多少によるやわらかさなどを測定する方法を表す語句として、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スランプ試験
- ②非破壊試験
- ③圧密排水試験
- ④ワーカビリティ

(4) 人や物、主に自動車などの移動について、起点から終点までを一体として把握する交通量調査を表す語句として、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駐車調査
- ②マーケット・サウンディング
- ③環境アセスメント
- ④OD調査

(5) 水中の有機物を微生物が分解した際に消費される酸素の量で、河川水や工場排水、下水などに含まれる有機物による汚濁の程度を示す指標を表す語句として、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。

- ①ATC
- ②BOD
- ③SS
- ④LRT

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 緊急輸送路	② バリアフリー社会	③ 公共下水道	④ 長周期地震動	⑤ 建築基準法
⑥ 通行機能	⑦ 直下型地震	⑧ 公共工事の品質確保の促進に関する法律	⑨ 循環型社会	
⑩ 都市下水路	⑪ 空間機能	⑫ 建設業法	⑬ 消費主義・物質主義社会	⑭ 海溝型地震
⑮ 流域下水道				

- （１） 海側プレートが陸側プレートの下に沈み込むと、陸側プレートの端部がプレート間の摩擦によって引きずられ歪みが蓄積し、この歪みが限界に達した際に陸側プレートが跳ね上がることによって発生する地震。津波を伴うことがあり、2011年東北地方太平洋沖地震や、現在発生が懸念される南海トラフ地震などが例として挙げられる。海側プレート内部の破壊による地震も含まれる。
- （２） 下水道法上の下水道のうち、主として市街地における下水を排除、処理するために地方公共団体（市町村）が管理する下水道。
- （３） 道路の機能のうち、都市の骨格形成や市街地の形成、延焼の防止、緑化や景観形成、交通施設やライフラインなどを収容する機能。
- （４） 建設業を営む者の資質向上、建設工事の請負契約の適正化等を図ることによって、建設工事の適正な施工を確保し、発注者を保護するとともに、建設業の健全な発達を促進し、もって公共の福祉の増進に寄与することを目的とした法律。
- （５） 大量消費・大量廃棄型の社会に代わるものとして、廃棄より再使用、再生利用を第一に考え、新たな資源の投入をできるだけ抑えるとともに、自然生態系に戻す排出物を減らすなど、天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会。

問 12 以下の文章中の (A) ~ (E) に当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。)				
①APEC	②COP	③G20サミット	④PDCA	⑤PFI
⑥おおさか東線	⑦下水道施設管理台帳図	⑧指名競争入札		
⑨水害ハザードマップ	⑩ディスクロージャー	⑪都市計画図		
⑫なにわ筋線	⑬ビッグデータ	⑭マイナンバー	⑮淀川左岸線	

(1) (A) は、2023年春開業予定の(仮称)北梅田駅とJR難波駅、及び南海本線の新今宮駅をつなぎ、JR阪和線、南海本線を介して、梅田、中之島、難波を国土軸である新大阪、関西国際空港と直結し、大阪都心並びに京阪神圏の各拠点都市と、関西国際空港とのアクセス性の強化等、広域鉄道ネットワークの拡充に資する路線である。

(2) 大阪・関西は現在、2025年万博誘致をすすめているが、日本で初めて2019年に大阪で開催される(B) は、人類共通の課題解決を通じて世界への貢献をめざす万博の理念にも通じるものであり、さらに、ライフサイエンス分野やものづくり産業の集積、世界遺産をはじめとする豊富な文化遺産など、大阪・関西の強み、魅力を世界に向けて発信する絶好の機会となる。

関西全体の総力を結集し、幅広い協力を得るため、大阪府、大阪市、関西広域連合、経済界の参画を得て、万全の態勢で準備を進めている。

(3) 大阪府は、淀川、大和川、神崎川、寝屋川などの大きな河川と海に囲まれており、平坦な低地が広がっている。そのため水害に非常に弱く、大雨や津波が発生した場合、河川氾濫や内水氾濫、津波浸水が起こることが想定されている。

大阪府では、大雨や津波に備えて、市民のみなさまに知っておいていただきたいことや、河川氾濫や内水氾濫、津波により浸水が予想されている区域と浸水深を示した(C) をまとめている。

(4) 近年、(D) という言葉に代表される電子的に処理可能なデータの飛躍的増大や、コンピュータの処理能力の向上等の技術革新が進んでいる。これらの活用がこれまで見過ごされてきた生産性向上や新たな需要の掘り起こしに繋がり、経済成長やイノベーションの促進に資することが期待されている。

我が国においては、2016年末から2017年にかけて法整備が進められており、2017年の情報通信白書によれば、今後一気に利活用が進み、「本年が『(D) 利活用元年』となる可能性がある。」とされている。

(5) (E) とは、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」に基づき、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。

大阪府では、ガイドラインを作成し、(E) の運用に関する体制や具体的な進め方、注意点等を示している。