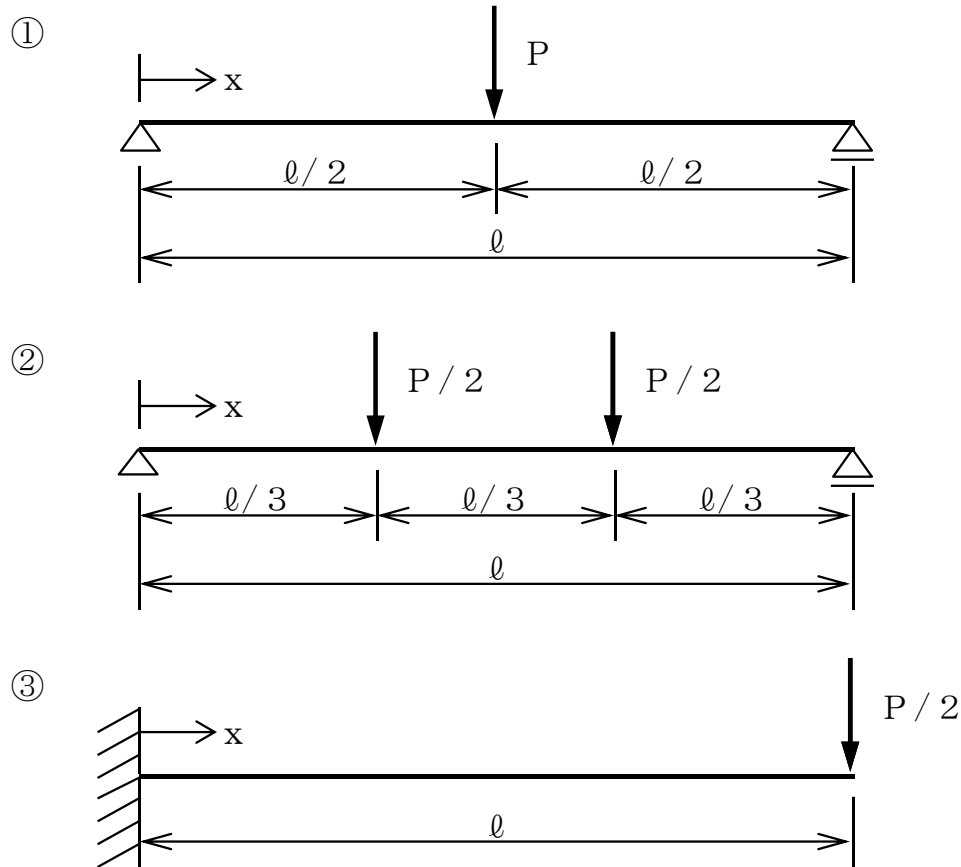


○大学卒程度技術（都市建設 [主に土木]）秋季募集専門試験問題例

問1 次の（1）～（5）の設問のうちから3つを選んで、設問に答えなさい。

（1）長さ方向に一樣な曲げ剛性を有する長さ l の単純梁①及び②並びに片持ち梁③が、下図に示すように集中荷重を受けるとき、支間中央（ $x=l/2$ ）でのたわみ量をそれぞれ δ_1 、 δ_2 、 δ_3 とすると、3つのたわみ量の関係を正しく表すものを、次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。ただし、梁の自重及び温度の影響を無視するものとする。



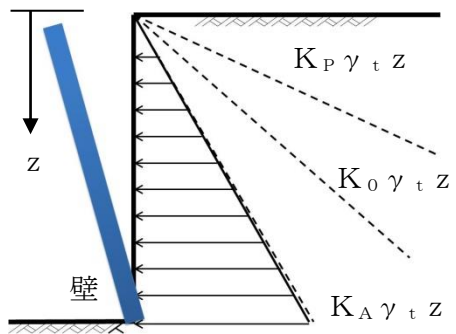
- （イ） $\delta_1 < \delta_2 < \delta_3$
- （ロ） $\delta_2 < \delta_1 < \delta_3$
- （ハ） $\delta_2 < \delta_1 = \delta_3$
- （ニ） $\delta_2 < \delta_3 < \delta_1$
- （ホ） $\delta_3 < \delta_2 < \delta_1$

（2）土木構造物のコスト管理に適用されるLCC（ライフサイクルコスト）を示す式を次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。

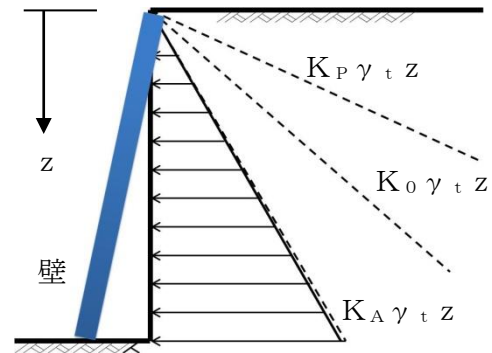
- （イ） 構造物運用収入 / (初期建設コスト + 維持管理コスト (点検・補修・補強など))
- （ロ） (初期建設コスト + 最終処分コスト) / 維持管理コスト (点検・補修・補強など)
- （ハ） 初期建設コスト + 維持管理コスト (点検・補修・補強など) + 最終処分コスト
- （ニ） 初期建設コスト - 構造物運用収入
- （ホ） 維持管理コスト (点検・補修・補強など) + 最終処分コスト - 構造物運用収入

（3）壁面に作用する土圧分布は壁の変位や変形によって異なったものとなる。主働土圧係数を K_A 、受働土圧係数を K_p 、静止土圧係数を K_0 、土の単位体積重量を γ_t とすると、壁の変位・変形に伴う土圧分布の定性的な傾向について、最も適切なものを次の（イ）～（ホ）のうちから選びなさい。

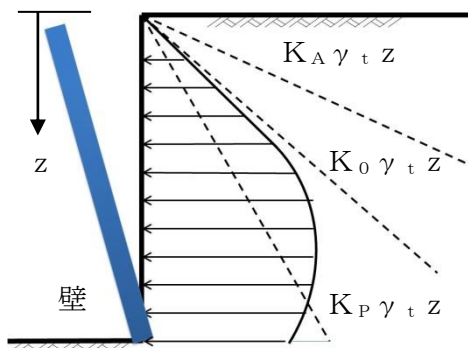
(イ) 壁が下端固定で前面に傾く場合



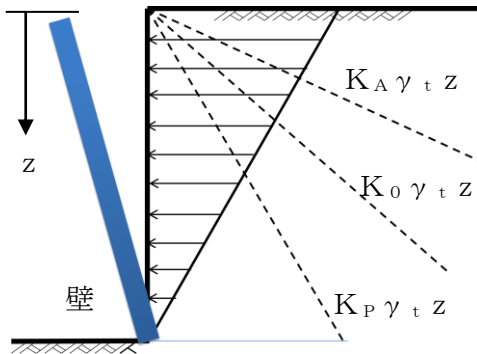
(ロ) 壁が上端固定で前面に傾く場合



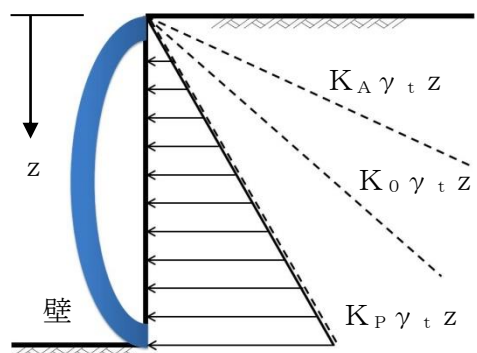
(ハ) 壁が下端固定で前面に傾く場合



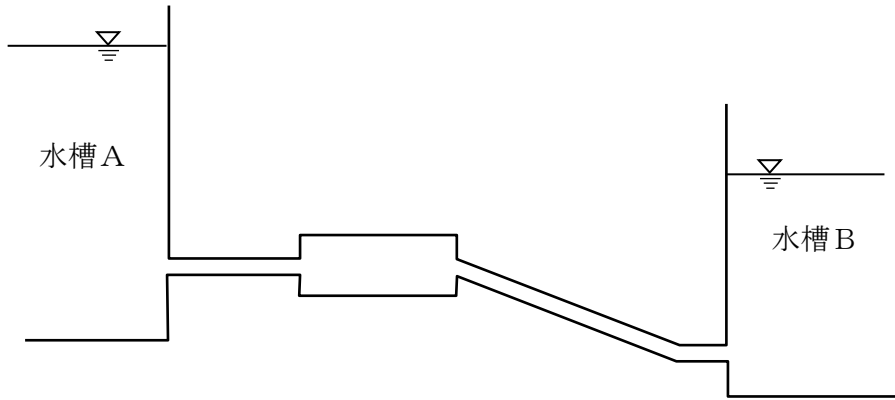
(ニ) 壁が下端固定で前面に傾く場合



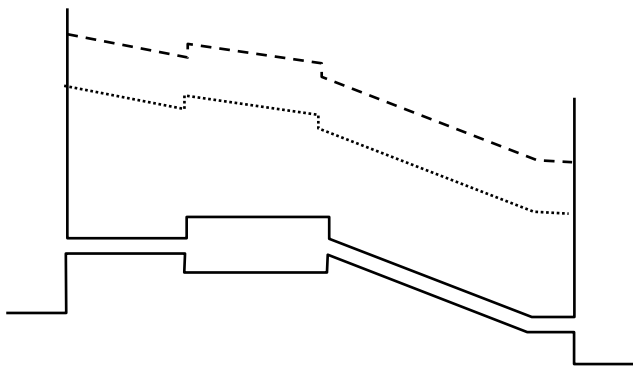
(ホ) 壁が上下端固定で、中央部だけ膨らむ場合



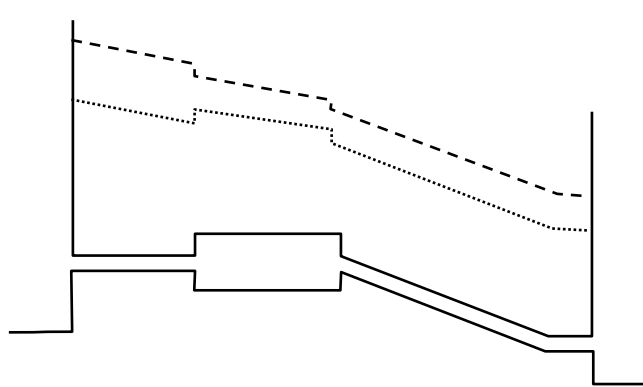
(4) 下図のとおり2つの十分大きな水槽A、Bが円形管路で接続され、水が水槽Aから水槽Bへ流れている。円形管路のエネルギー線と動水勾配線の組み合わせのうち、最も適切なものを次の(イ)～(ホ)のうちから選びなさい。
 なお、水槽A、Bは管路に比べて十分大きいものとする。



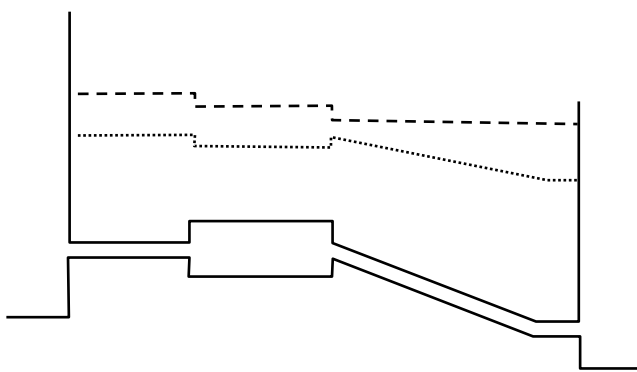
(イ)



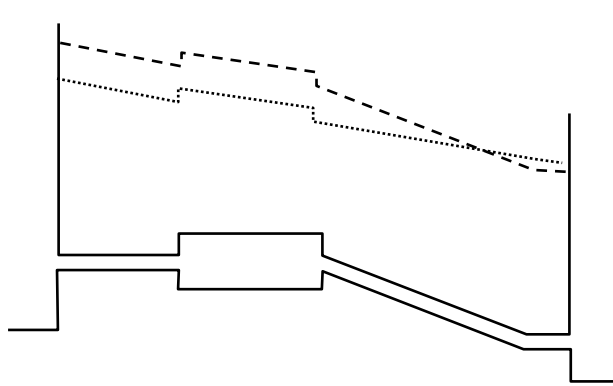
(ロ)



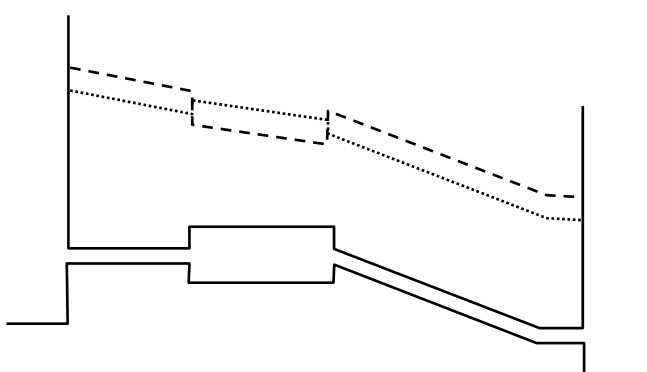
(ハ)



(ニ)



(ホ)



(凡例)

エネルギー線	-----
動水勾配線

(5) 道路の空間について、良好な交通環境の実現に向けた取組みが進められているが、施策とその説明が一致しないものを次の(イ)～(ホ)のうちから選びなさい。

(イ) クルドサック

住宅地の道路計画を策定する際に、通過交通を円滑に通行させるよう道路を配置する。

(ロ) ハンプ

自動車走行速度を抑制するため、道路の路面を部分的に盛り上げる。

(ハ) ボンネルフ (ボンエルフ)

生活道路において、自動車と歩行者との共存に向け、車道を蛇行させるなど、自動車の走行速度を抑制する。

(ニ) トランジットモール

都心商業地域の活性化や公共交通の利便性の向上のため、歩行者空間のなかに公共交通のみを通過させる。

(ホ) ランブルストリップ

自動車の走行速度を抑制するため、道路の中央や路肩の路面上に意図的に波状面をつくり、この部分を通過する際に音と振動を与える。

問2 次の(1)～(8)の語句のうちから3つを選んで、定義や役割、目的、用途などについて詳しく説明しなさい。

- | | |
|-----------------|-----------|
| (1) 弾性限度 | (2) 設計CBR |
| (3) 鋼コンクリート合成床版 | (4) 流出係数 |
| (5) 雨水滞水池 | (6) オゾン処理 |
| (7) GIS | (8) 市街化区域 |

問3 次の(1)～(5)の設問のうちから1つを選んで、設問の下線部について答えなさい。

- (1) 都市部の道路下に共同溝、下水道幹線、地下鉄などの大口径トンネル構造物を築造する場合、シールド工法が多く用いられるが、他のトンネル築造工法よりもシールド工法が有利な点を2つ述べなさい。
また、都市部でシールド工法による工事を計画・設計する上で、周辺環境の保全のために実施すべき調査項目を3つ挙げ、それぞれの内容について説明しなさい。
- (2) 頻発する大雨・洪水等の水害に対し、都市部では堤防等の施設整備による対策(「ハード対策」)を進めてきたが、想定以上の水害が発生する現在の状況においては、施設整備によらない対策(以下「ソフト対策」)も組み合わせた取組みを行っていく必要がある。そこで、大阪市のような平野部の都市において考えられる水害に対するソフト対策を2つ挙げ、それぞれの内容と効果について説明しなさい。
- (3) 道路橋を適正に維持管理するためには、定期的な点検や日常的な目視等を行い、施設の状態を把握することが重要である。特に道路橋の床版は、通行車両の影響を直接受けることから、損傷の発生が多い部材であり、損傷の早期発見のためにも点検を行うことは必要である。そこで、床版のうち、鉄筋コンクリート床版と鋼床版について、それぞれの特徴について述べ、それぞれに発生する可能性が高い損傷について、原因を含めて説明しなさい。
- (4) 大阪市の水道は、明治28年の創設以来、120年以上の長い歴史の中で「水源から蛇口」に至るトータルシステムを確立しながら、質と量の両面にわたる水供給の安定化対策に努めている。
本市においては、より安全でおいしい水を作るために、これまで実施してきた浄水処理に粒状活性炭処理などを加えた高度浄水処理を導入しているが、この高度浄水処理を導入する以前の浄水場の水処理工程について、4段階の主要な処理工程を順に示し、各工程の役割について説明しなさい。
- (5) 道路や鉄道といった交通施設は、社会活動を維持するための必要不可欠な社会基盤であり、着実な整備が進められている。また、整備だけではなく、交通需要を管理する交通需要マネジメント施策も行われているところである。そこで、各種交通政策の立案や交通施設の整備に向けた、都市交通に関する調査について、主なものを2つ挙げ、それぞれの調査の概要と活用方法について説明しなさい。

問4 次の(1)又は(2)の設問のうちから、1つを選んで答えなさい。

(1) 図1は、片持ち梁ABがその中間点Cで別の片持ち梁A'C'に支持された構造を示している。ただし、梁ABと梁A'C'は剛な部材(その伸縮量が十分に無視できる部材)により、点C、点C'においてピンで連結されている。ここで、片持ち梁ABの自由端Bに集中荷重Pが載荷された場合の点Bのたわみ量 δ_B を弾性荷重法(モーメントの定理)により求めるにあたり、次の(ア)～(エ)について答えなさい。ただし、梁、部材の自重及び温度の影響を無視するものとする。

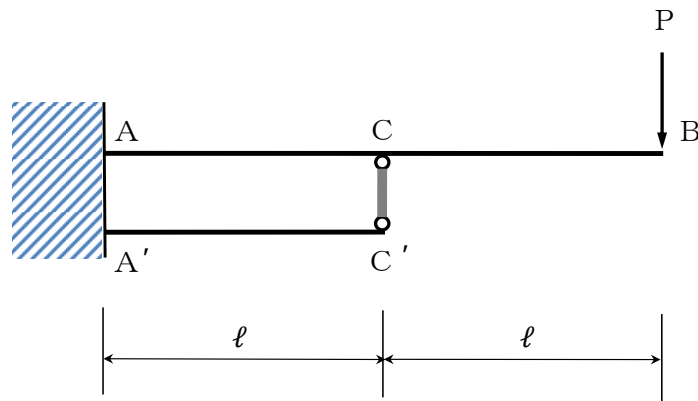


図1

(ア) 図2に示すように、点C及び点C'における反力をXとした場合の、梁AB及び梁A'C'の曲げモーメント図をそれぞれ描きなさい。ただし、梁ABの曲げモーメント図では、集中荷重Pによるもの、反力Xによるものそれぞれについて描くこと。

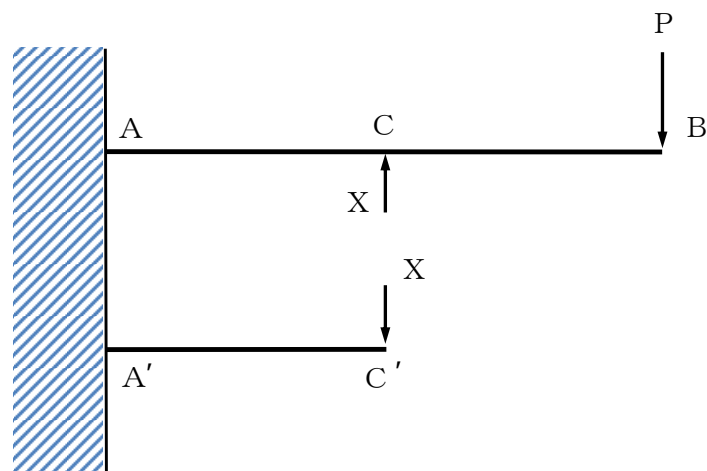


図2

(イ) 梁AB及びA'C'の共役梁AB及びA'C'に、(ア)で求めた曲げモーメントを弾性荷重として載荷した図を描きなさい。ただし、梁AB及びA'C'の曲げ剛性は、弾性係数E、断面2次モーメントIを用いて、ともにEIとし、図に弾性荷重の大きさも示すこと。

(ウ) 反力Xを求めなさい。

(エ) 点Bのたわみ量 δ_B を求めなさい。

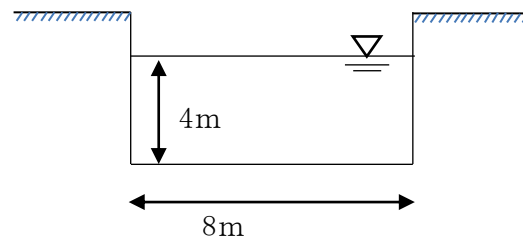
(2) 次の (ア) ~ (ウ) について答えなさい。

ただし、重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ 、水の密度 $\rho=1,000\text{kg/m}^3$ 、円周率 $\pi=3.14$ とする。

なお、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。

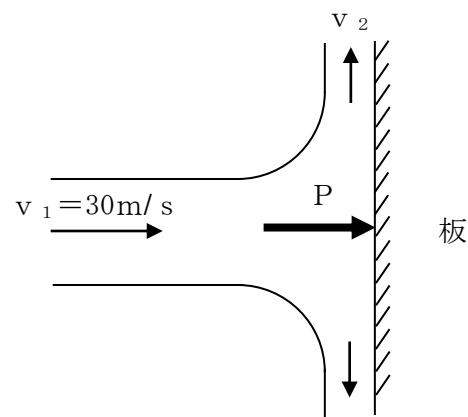
(ア) 下図のような底幅8mの長方形断面水路に、水深4mで水が流れているとき、

- ① 潤辺 (m) を求めなさい。
- ② 径深 (m) を求めなさい。
- ③ 水面勾配を $1/1600$ とした場合、流れる流量 (m^3/s) をマンニングの式を用いて求めなさい。ただし、水路床の粗度係数は 0.02 とし、 $2^{2/3}=1.59$ とする。

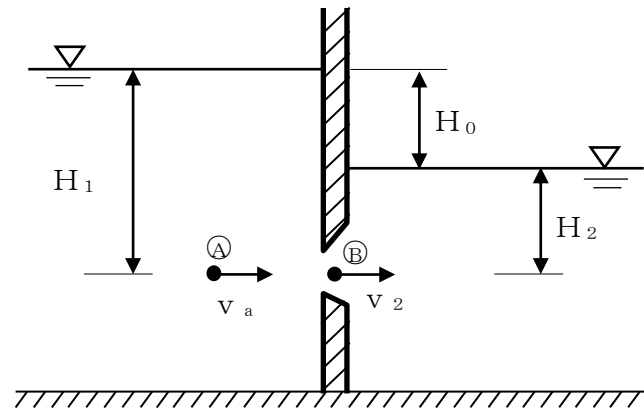


(イ) 下図のように直径20cmの噴流が 30m/s の速度で板に衝突して 90° 曲げられるとき、

- ① この板に作用する力 P (kN) を求めなさい。
- ② 板が 10m/s の速度で噴流と同じ方向に移動しているとき、板に作用する力 P (kN) を求めなさい。



- (ウ) 下図のように水路に設置された潜りオリフィスの場合において、
- ① 接近流速 v_a を考慮し、点Ⓐ、Ⓑにベルヌーイの定理 ($v^2/2g + z + p/\rho g = \text{一定}$) 及びトリチェリーの定理 ($H = p/\rho g = v^2/2g$) を用いて、流量 Q (m^3/s) を求める算出式を導きなさい。ただし、オリフィスの面積は A (m^2)、流量係数を C とする。
 - ② $H_1 = 20\text{m}$ 、 $H_2 = 10\text{m}$ 、オリフィスの直径が 2m であるとき、上記算出式を用いて流量 Q (m^3/s) を求めなさい。ただし、接近流速 v_a は無視し、流量係数 $C = 0.60$ とする。



問5

国土交通省では、平成28年6月2日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2016」「日本再興戦略2016」等に盛り込まれた政府全体の施策方針を踏まえつつ、今後の施策の方向性を体系的に示すものとして、「国土交通省重点政策2016」を策定しています。その中では、「Ⅰ. 安全・安心の確保」、「Ⅱ. 経済成長の牽引」を2つの柱として重点的に取り組む施策を示しています。

そこで、「テーマⅠ. 安全・安心の確保」、「テーマⅡ. 経済成長の牽引」の2つのテーマに関して、都市建設の技術者として、大阪市において重要だと考える取組みをそれぞれのテーマについて具体的に提案しなさい。提案にあたっては、現状分析や実現可能性を踏まえつつ、重要と考える根拠・理由等とともに説明しなさい。