

土木専門問題

令和2年施行 職員採用試験

指示があるまで開いてはいけません。

注意

1. 問題と解答用紙は別になっています。必ず解答用紙に解答してください。
2. 問題は、【I】、【II】の2題あります。そのうち1題を選択して解答してください。
3. 【I】、【II】は、それぞれ、小問1～3に分かれています。選択した【I】あるいは【II】の小問1～3の全てに答えてください。小問1は、【I】と【II】で別々で、小問2と小問3は、【I】と【II】で同一です。
4. 問題のページは、次のとおりです。

項目	小問1	小問2	小問3
【I】	1ページ	3ページ	4ページ
【II】	2ページ		
摘要	小問1は、【I】と【II】で別々です。	小問2は、【I】と【II】で同一です。	小問3は、【I】と【II】で同一です。

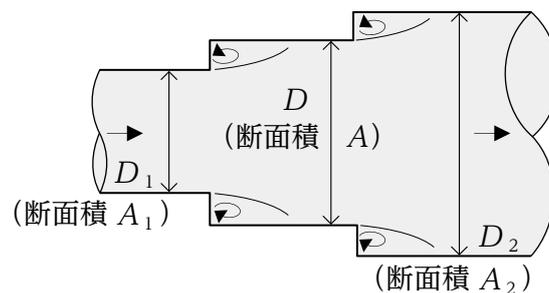
5. 解答時間は2時間30分です。
6. 解答に当たっては、解答用紙の表紙に記載された注意をよく読んでください。
7. この冊子は持ち帰ることができますが、解答用紙は絶対に持ち帰らないでください。

【 I 】 - 小問 1

このページは【 I 】 - 小問 1 の問題です。この問題と次のページの【 II 】 - 小問 1 のうち片方を選択して解答してください。

水理学に関する次の問いに答えよ。

- (1) マニングの公式について説明せよ。
- (2) 管水路に関する次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。
 - (ア) 内径 200 mm の円管が内径 400 mm に急拡大しており、流量 $0.0628 \text{ m}^3/\text{s}$ で水が流れているとき、急拡大による損失水頭を求めよ。ただし、円周率 π は 3.14、重力加速度 g は 9.8 m/s^2 とする。
 - (イ) 下の図のように、急拡大管を 2 段階に拡大させると 1 段階の場合よりも損失水頭を小さくできる。損失水頭を最小にする中間の管の内径 D を内径 D_1 及び D_2 を用いて示せ。

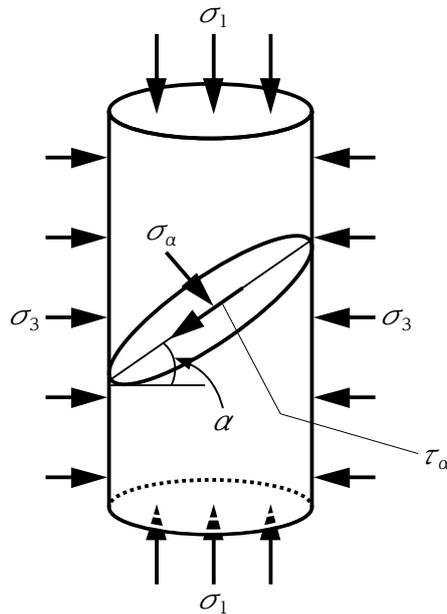


【Ⅱ】－小問 1

このページは【Ⅱ】－小問 1 の問題です。この問題と
前のページの【Ⅰ】－小問 1 のうち片方を選択して解答してください。

土質工学に関する次の問いに答えよ。

- (1) CBRについて説明せよ。
- (2) 下の図のように、ある土の円柱形供試体に $\sigma_3 = 120 \text{ k N/m}^2$ の側圧を作用させたまま、軸方向応力 $\sigma_1 = 420 \text{ k N/m}^2$ をかけたとき、供試体は水平面に対して $\alpha = 60^\circ$ のすべり面で破壊した。このとき、次の問いに答えよ。ただし、計算の過程も示すこと。
 - (ア) モールの応力円とクーロンの破壊線を描け。
 - (イ) 円柱形供試体材料のせん断抵抗角（内部摩擦角） ϕ と粘着力 c を求めよ。
 - (ウ) すべり面に働く垂直応力 σ_α とせん断応力 τ_α を求めよ。



【Ⅰ】－小問 2

【Ⅱ】－小問 2

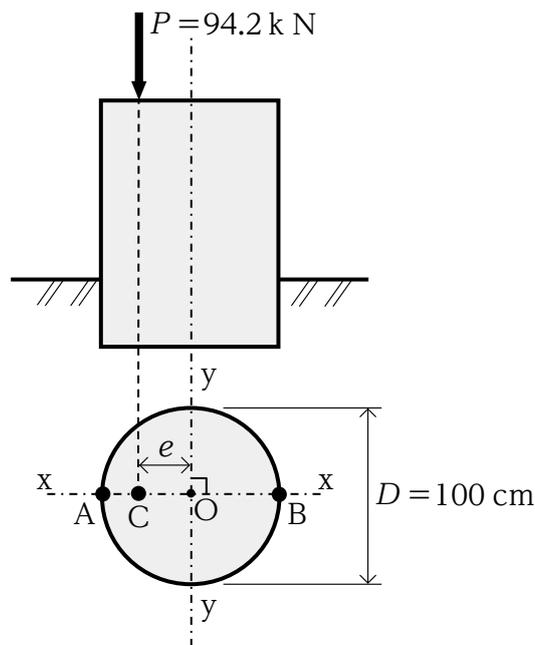
小問 2 は、【Ⅰ】と【Ⅱ】で同一で、必須解答です。

構造力学に関する次の問いに答えよ。ただし、計算過程も示すこと。

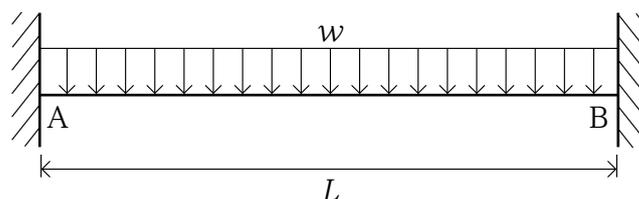
(1) 下の図のように、直径 $D = 100 \text{ cm}$ の短柱である円柱の図心軸 $x - x$ と直交する図心軸 $y - y$ との交点 O から図心軸 $x - x$ 上に偏心距離 e の点 C に、 $P = 94.2 \text{ kN}$ の圧縮力が作用するとき、次の問いに答えよ。ただし、断面二次モーメントは $I = \frac{\pi D^4}{64}$ であり、 π は円周率とする。

(ア) 点 B の応力度 $\sigma_B = 0$ になるための偏心距離 e [cm] を求めよ。

(イ) (ア) で求めた偏心距離 e のときの点 A の応力度 σ_A [kN/m²] を求めよ。ただし、円周率 π は 3.14 とする。



(2) 下の図のように、等分布荷重 w が作用している両端固定ばりを解き、せん断力図及び曲げモーメント図を描け。ただし、はりの曲げ剛性 EI は一定とする。



【Ⅰ】－小問3

【Ⅱ】－小問3

小問3は、【Ⅰ】と【Ⅱ】で同一で、必須解答です。

(1)と(2)の両方に解答しない場合、採点されないことがあります。

東京では、道路や橋梁、港湾施設など、高度経済成長期に一斉に整備されたインフラの多くが更新時期を迎えており、経済活動を支える都市インフラが24時間機能し続けるため、重大な事故の発生を未然に防ぐ対策を講じることが求められている。このような状況を踏まえ、次の問いに答えよ。

(1) LCC（ライフサイクルコスト）について説明せよ。

(2) 高度な都市機能を支えるインフラを健全に維持していくために、今後、行政が取り組むべき課題を挙げ、課題に対する解決策について、土木技術者の視点から、あなたの考えを論じよ。

((2)は800字以上1,200字程度)