

土木専門問題

平成30年5月施行 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と小問3は、【I】と【II】で同一で、小問2が、【I】と【II】で別々です。
4. 問題のページは、次のとおりです。

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

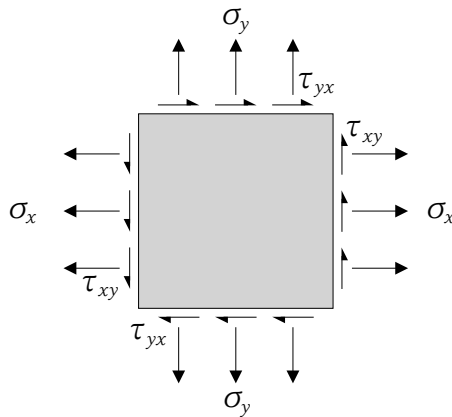
5. 解答時間は2時間30分です。
6. 解答に当たっては、解答用紙の表紙に記載された注意をよく読んでください。
7. この冊子は持ち帰ることができますが、解答用紙は絶対に持ち帰らないでください。

【Ⅰ】－小問1 【Ⅱ】－小問1

小問1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。

- (1) 下の図のように、平面応力状態にある弾性体に、垂直応力 $\sigma_x=60\text{N/mm}^2$ 、 $\sigma_y=20\text{N/mm}^2$ と、せん断応力 $\tau_{xy}=\tau_{yx}=10\text{N/mm}^2$ とが作用しているとき、主応力面における最大主応力と最小主応力とをそれぞれ求めよ。ただし、 $\sqrt{5}=2.236$ とし、計算の過程も示すこと。



- (2) 下の図1のように、自由端がばね定数 K のばねで支持された長さ L の片持ちばりに等分布荷重 w が作用しているとき、次の問いに答えよ。ただし、断面二次モーメント I 及び弾性係数 E は一定で、はりの自重は無視するものとする。
- (ア) 点Bにおけるたわみを最小仕事の原理を用いて求めよ。ただし、計算の過程も示すこと。
- (イ) 図2～図4に示す形状のうち、図1の点Bにおけるたわみを最も小さくするはりの断面を選び、その理由を述べよ。

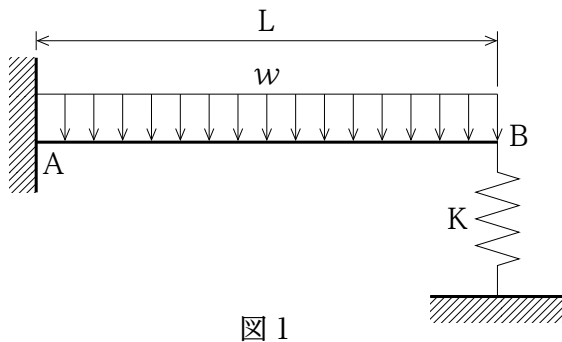


図1

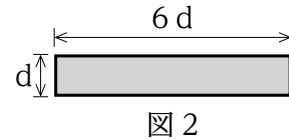


図2

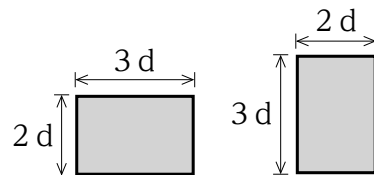


図3

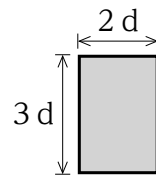


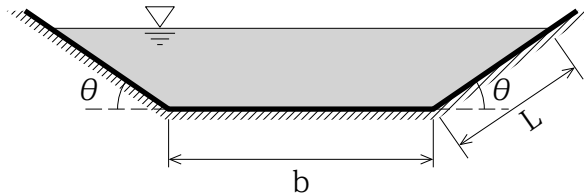
図4

【I】 - 小問2

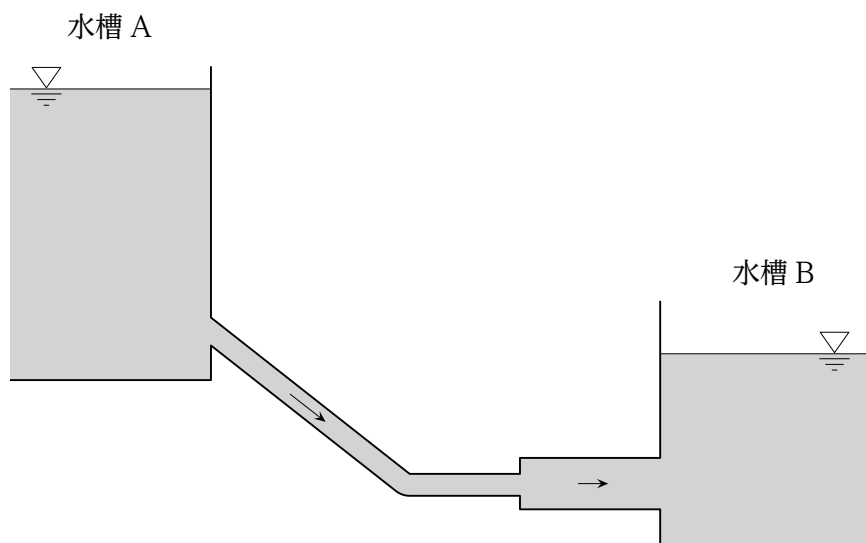
このページは【I】 - 小問2 の問題です。この問題と
次のページの【II】 - 小問2 のうち片方を選択して解答してください。

水理学に関する次の問いに答えよ。

- (1) 下の図のような台形断面の開水路について、水面勾配 I 、粗度係数 n 及び流積 A がそれぞれ一定で、水理的に最も有利な断面になるとき、潤辺における側面の長さ L に対する底幅 b の比 $\frac{b}{L}$ を求めよ。ただし、水路の流れを等流、両側面と水平角とのなす角を θ とし、計算の過程も示すこと。



- (2) 下の図のように、二つの水槽 A、B を管径が異なる管水路で結び、水槽 A から水槽 B に水が流れるとき、管水路のエネルギー線と動水勾配線を図示せよ。ただし、管水路内を流れる水の流量は一定であり、二つの水槽の水位の変化は無視するものとする。

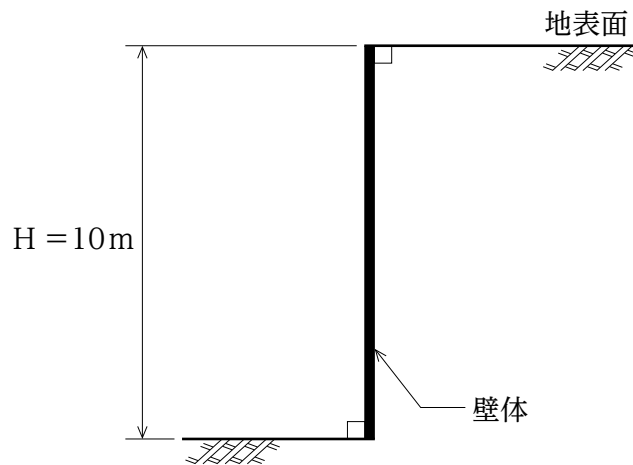


【Ⅱ】－小問2

このページは【Ⅱ】－小問2の問題です。この問題と
前のページの【Ⅰ】－小問2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) 極限支持力と許容支持力について、それぞれ説明せよ。
- (2) 下の図のように、水平な地表面を持つ均質な地盤を、壁体で支えながら深さ $H = 10\text{m}$ まで鉛直に掘削するとき、次の問いに答えよ。ただし、地盤は地下水がなく、粘着力 $C = 9\text{ kN/m}^2$ 、せん断抵抗角 $\phi = 30^\circ$ 、単位体積重量 $\gamma = 18\text{ kN/m}^3$ であり、 $\frac{1 - \sin\phi}{1 + \sin\phi} = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right)$ 、 $\sqrt{3} = 1.732$ とし、計算の過程も示すこと。
- (ア) 壁体に作用する主動土圧 P_A [kN/m] を求めよ。ただし、壁体に変形はなく、壁体と地盤との壁面摩擦角は無視するものとする。
- (イ) 壁体を用いずに地表面から掘削する場合、地盤が鉛直に自立できる掘削の深さの最大値を求めよ。



【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。

近年、都内では時間50ミリを超える局地的な集中豪雨が頻発しており、都は降雨状況の変化への対応が求められている。このような状況を踏まえ、次の問いに答えよ。

- (1) 計画高水流量について説明せよ。
- (2) 都市型水害から都民の命と暮らしを守るために、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)