

新潟大学工学部

学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

試 験 科 目	専門基礎科目	全 6 頁 (表紙を除く)
---------	--------	------------------

注意事項

1. この表紙を含め、全ての試験用紙左上の所定欄に受験番号を記入してください。
2. 解答はその問題と同一の試験用紙に記入してください。解答スペースが足りない場合は、「(裏面に続く)」と明記した上で、その用紙の裏に続けて解答してください。

新潟大学工学部

学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (数 学)	1/6 頁
---------	----------------	-------

〔I〕以下の問いに答えよ。

(1) 行列 $\begin{pmatrix} 11 & 4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ の固有値を求め、各固有値に対応する2つの固有ベクトルの交角 $\theta (0 \leq \theta \leq \pi)$ を示せ。

(2) 関数 $f(x, y) = e^{\frac{x}{y}} + 2xy$ の2次偏導関数 $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ を求めよ。

(3) 以下の関数で表される曲線がある。区間 $-4 \leq x \leq 4$ における曲線の長さを求めよ。

$$y = 2 \left(e^{\frac{y}{4}} + e^{-\frac{y}{4}} \right)$$

新潟大学工学部

学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

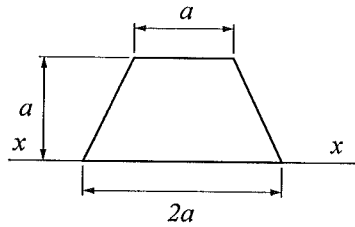
平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

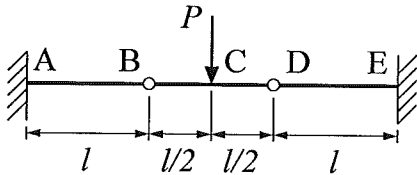
試 験 科 目	専門基礎科目 (応用力学)	2/6 頁
---------	-----------------	-------

〔Ⅱ〕以下の問いに答えよ。

- (1) 図に示す台形断面について、 x 軸回りの断面二次モーメント I_x を求めよ。

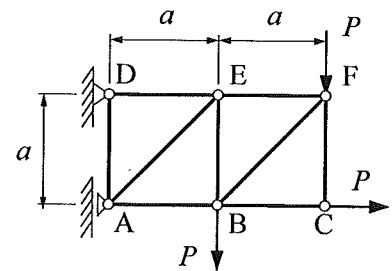


- (2) 図のはりのC点に荷重 P が作用している。曲げモーメント図を描け。なお、図には主要な値も記入すること。



- (3) (2)のはりのC点のたわみ δ_c を求めよ。ただし、はり曲げ剛性は EI で一定とする。

- (4) 図のトラスのB点、C点、F点にはそれぞれ荷重 P が作用している。このとき、AE材、BE材、BF材の部材力を求めよ。



新潟大学工学部

学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (コンクリート工学)	3/6 頁
---------	-------------------	-------

〔Ⅲ〕以下の問いに答えよ。

(1) 高炉セメントB種を用いたコンクリートの特徴を、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートと比較して説明せよ。

(2) 一般に、骨材の吸水率の大きいものと小さいものでは、どちらがコンクリート用骨材として良質かを答えよ。また、その理由を説明せよ。

(3) 高性能 AE 減水剤がコンクリートの性質に及ぼす効果と、この混和剤がどのような用途に用いられているか説明せよ。

(4) コンクリートの配合に関する次の問いに答えよ。

- ① コンクリートの空気量を増加させた場合、同一のコンシステンシーとするには単位水量はどのようにすればよいか？
- ② コンクリートの水セメント比を大きくした場合、同一のコンシステンシーとするには単位水量はどのようにすればよいか？
- ③ コンクリートの細骨材率を大きくした場合、同一のコンシステンシーとするには単位水量はどのようにすればよいか？

新潟大学工学部

学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (地盤工学)	4/6 頁
---------	-----------------	-------

[IV] 以下の問いに答えよ。

(1) 土の密度試験と含水比試験を実施したところ、以下の結果が得られた。

土粒子部分の体積	V_s	17.5 cm ³
供試体の体積	V	35.0 cm ³
供試体と容器の合計の質量 (炉乾燥前)	m	105.0 g
供試体と容器の合計の質量 (炉乾燥後)	m_s	95.0 g
容器の質量	m_o	49.0 g

この結果をもとに、以下の問いに答えよ。なお、水の密度 $\rho_w=1.0(\text{g/cm}^3)$ 、重力加速度 g は $9.8(\text{m/s}^2)$ とする。

① 土粒子部分の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$ 、土の湿潤密度 $\rho_t(\text{g/cm}^3)$ を求めよ。

② 含水比 $w(\%)$ 、間隙比 e 、飽和度 $S_r(\%)$ を求めよ。

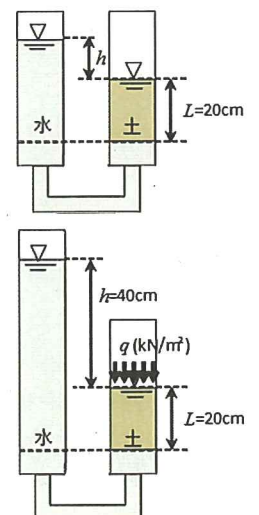
③ 土の湿潤単位体積重量 $\gamma_t(\text{kN/m}^3)$ を求めよ。

(2) 図に示す管路に、土粒子の密度が $2.60(\text{g/cm}^3)$ 、土の飽和密度が $2.07(\text{g/cm}^3)$ 、間隙比 $e=0.50$ 、長さ $L=0.20\text{m}$ の土試料を配置した。

① この土粒子の限界動水勾配 i_c を求めよ。なお、水の密度 $\rho_w=1.0(\text{g/cm}^3)$ 、重力加速度 $g=9.8(\text{m/s}^2)$ とする。

② 土試料がクイックサンド現象に至るときの水頭差 h を計算せよ。

③ 水頭差 $h=40\text{cm}$ の時、クイックサンドを抑止するために必要な押さえ荷重 $q(\text{kN/m}^2)$ を計算せよ。押さえ荷重は鉛直下向きを正とする。



新潟大学工学部

学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

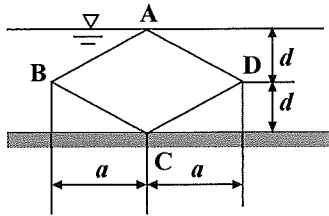
平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

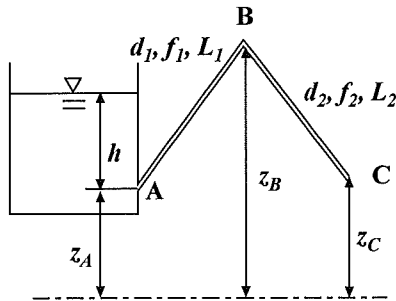
試験科目	専門基礎科目 (水理学)	5/6 頁
------	--------------	-------

〔V〕以下の問いに答えよ。

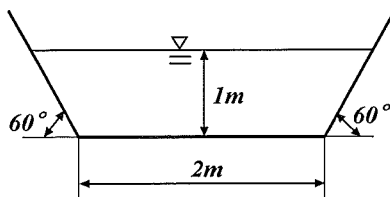
- (1) 下図に示すように、水中にひし形の板 ABCD が鉛直に設置されている。A 点が水面、C 点が水底にあり、BD が水平であるとき、この板の片面に働く全静水圧を求めよ。ただし、水の単位体積重量を w とする。



- (2) 下図に示すように、大きな貯水槽に水面から h の深さに管路 ABC が接続されていて、C 点より大気中に水が流出している。管 AB および BC の管径をそれぞれ d_1 および d_2 、摩擦損失係数を f_1, f_2 、長さを L_1 および L_2 とするとき、C 点から流れ出る流量 Q 、および BC の中間点の圧力 P_{BCm} を求めよ。ただし、A 点、B 点および C 点の水平基準面からの高さは、それぞれ z_A, z_B および z_C であり、エネルギー損失は摩擦損失のみとし、重力加速度を g とする。



- (3) 下図に示すように、水路底幅 2m、側面の傾き角 60° の台形断面水路に水深 1m で水が流れている。水路床勾配を $i=1/100$ 、マンニングの粗度係数を $n=0.025$ とするとき、また流れがほぼ等流と見なせる場合、断面平均流速 v 、および流量 Q をそれらの単位を付けて求めよ。ただし、べき乗および $\sqrt{\quad}$ 記号はそのままよいものとする。



新潟大学工学部

学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

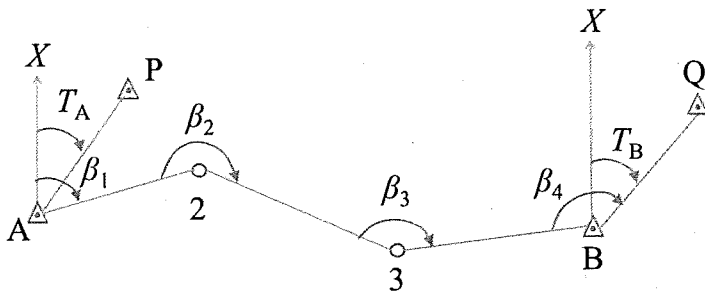
解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (測 量 学)	6/6 頁
---------	------------------	-------

[VI] 以下の問いに答えよ。

- (1) 50m の鋼巻尺で AB 間を測定したところ、248.2000m であった。AB 間の高低差は 10.000m、また、この巻尺を 15°C で検定したところ、50m より 5.0mm 縮んでいた。測定時の平均気温を 25°C、鋼巻尺の線膨張係数を $\alpha=1.0 \times 10^{-5}$ として、AB 間の正しい長さを求めよ。

- (2) 三角点 A より、他の三角点 B に結合するトラバース測量を行って、次の値を得た。閉合差（測角誤差）より、交角 β_i ($i=1 \sim 4$) への調整量を求めよ。ただし、 $T_A=32^\circ 42' 50''$ 、 $T_B=40^\circ 44' 18''$ とする。



β_1	$40^\circ 29' 20''$
β_2	$212^\circ 13' 10''$
β_3	$152^\circ 45' 30''$
β_4	$142^\circ 33' 20''$