

# 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29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29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] 以下の間に答えよ。

(1) 曲線  $y = \cosh x$  の  $x = 0$  から  $x = 2$  までの弧の長さを求めよ。

(2) 2次元デカルト座標系において、1次変換  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  を考える。この変換をベクトル  $\mathbf{x} = (x_1, x_2)^T$  に作用させ、変換後に得られるベクトル  $\mathbf{y} = \mathbf{Ax}$  の方向が変換前のベクトル  $\mathbf{x}$  の方向と一致し  $\mathbf{y} = \lambda\mathbf{x}$  のように表せるとき、このベクトル  $\mathbf{x}$  の成分を求めよ。ただし、ベクトルの長さは  $\|\mathbf{x}\| = 1$  であるものとする。

(3) 曲面  $F(x, y, z) = \frac{x^2}{4} + y^2 + z^2 - 1 = 0$  上の点  $\left(-1, \frac{1}{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  における法線の方程式を求めよ。

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	

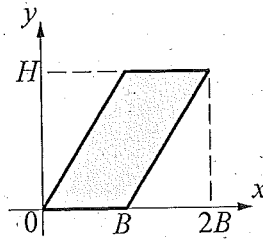
平成29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

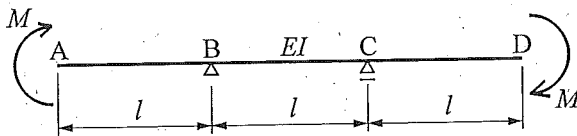
試 験 科 目	専門基礎科目 (応用力学)	2/6 頁
---------	---------------	-------

[II] 以下の問に答えよ。

- (1) 図の平行四辺形断面について、 $x$  軸回りの断面一次モーメント  $G_x$ 、および断面二次モーメント  $I_x$  を求めよ。

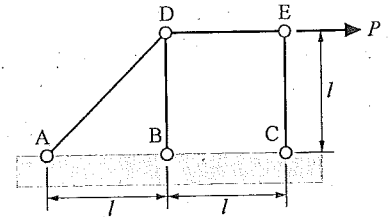


- (2) 図のはりの両端にモーメント  $M$  が作用している。曲げモーメント図を描け。なお、図には主要な値も記入すること。



- (3) (2)のはりのA点のたわみ  $\delta_A$  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E点に荷重  $P$  が作用している。各部材力を求めよ。



# 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29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] 以下の問に答えよ。

(1) フライアッシュのポズラン反応とは、どのような反応か説明せよ。ポズラン反応の結果、フライアッシュを混和したコンクリートの特性がどのように変化するか説明せよ。

(2) 骨材の表面水率の定義を述べよ。また、表面水率を測定する目的を説明せよ。

(3) 水平鉄筋と鉛直鉄筋のコンクリートとの付着強度はどちらが大きいのか、理由を含めて説明せよ。

(4) コンクリートの自己収縮とはどのような現象か説明せよ。また、自己収縮量と水セメント比の関係について説明せよ。

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29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

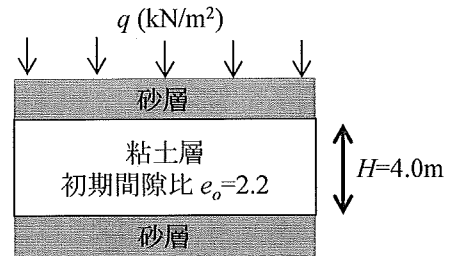
解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

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

[IV] 以下の問に答えよ。

(1) 圧密 (一次元問題) に関する問題

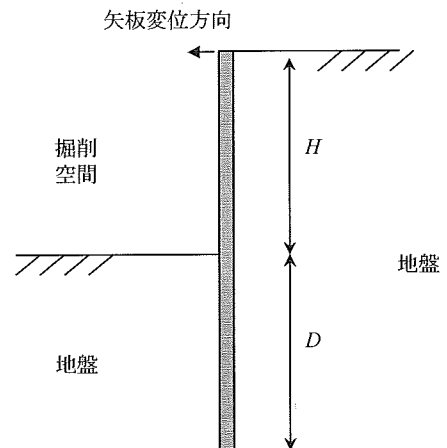
図のような一様な上下砂層に挟まれた飽和粘土層 (厚さ 4.0m, 初期間隙比  $e_0=2.2$ ) がある。いま, 一様荷重  $q(\text{kN/m}^2)$  によって粘土層が圧密され, その間隙比が 1.8 となった。このとき, ①粘土層の沈下量はおよそいくらか計算せよ。②圧密係数  $c_v=0.01696(\text{m}^2/\text{日})$  とすると, 荷重から 200 日経過時点での沈下量はおよそいくらか計算せよ。なお, 時間係数  $T$  と圧密度  $U$  には下表の関係があることを前提条件として計算せよ。



圧密度 : $U$	10%	25%	50%	75%	90%
時間係数 : $T$	0.002	0.0491	0.197	0.477	0.848

(2) 土圧に関する問題

下図のように, 砂質地盤 (粘着力  $c=0$ ) を  $H$  だけ掘削した。この際, 地盤が崩れるのを防ぐために剛な矢板 (鋼の固い板) を打ちこんだ。矢板の下端からのモーメントのつり合いを考えることにより, 矢板が倒れないためには矢板の根入れ深さ  $D$  はどれだけ必要か計算せよ。ただし, クーロンの主働土圧係数を  $K_a$ , 受働土圧係数を  $K_p$  とする。また, 土は一様であり, 壁と地盤の間に摩擦は生じないものとする。



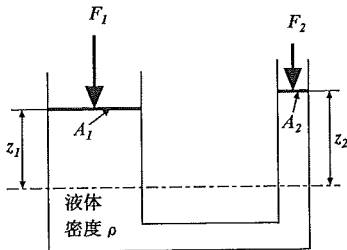
学 科	建設学科 (社会基盤工学コース)
受験番号	

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

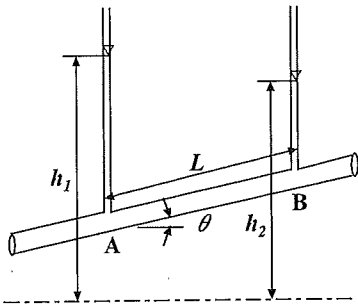
試 験 科 目	専門基礎科目 (水理学)	5/6 頁
---------	-----------------	-------

[V] 以下の問に答えよ。

- (1) 下図に示すように、密度  $\rho$  の液体が入った水圧機に、片側に  $F_1$  の力が、もう一方には  $F_2$  の力が働いている。断面積および水平基準面からの高さが、それぞれ  $A_1$  および  $A_2$ 、 $z_1$  および  $z_2$  であった。このとき、 $F_1$  と  $F_2$  との関係を求めよ。また、 $z_1 = z_2$  のとき、 $F_1$  が  $F_2$  の 100 倍となるには、 $A_1$  をいくらにすればよいか。ただし、重力加速度を  $g$  とする。



- (2) 下図に示すように、内径  $d$  の円管に水が流れていて、A 点および B 点のマノメータの水位が、水平基準面よりそれぞれ  $h_1$  および  $h_2$  であった。管路の傾きを  $\theta$ 、AB 間の距離を  $L$  とするとき、AB 間のエネルギー損失水頭  $h_r$ 、動水勾配  $I$  および平均流速  $v$  を求めよ。ただし、摩擦損失係数を  $f$ 、重力加速度を  $g$  とする。



- (3) 下図に示すように、開水路に水が流れており、跳水が静止した状態で発生している。単位幅流量が  $q$ 、跳水前後の水深がそれぞれ  $h_1$  および  $h_2$  であった。このとき、跳水前後の平均流速  $v_1$  および  $v_2$ 、および  $h_1$  と  $h_2$  との関係を求めよ。ただし、重力加速度を  $g$  とする。

