

新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
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 4 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。
3. 次の4科目から3科目を選択し解答してください。全ての試験用紙右上の「選択・非選択」のどちらかを囲み、各科目に対する選択、非選択の意思を明示して下さい。

科 目 名	
材料力学 (1 / 4 頁)	3 科目を選択して解答
流体工学 (2 / 4 頁)	
工業力学 (3 / 4 頁)	
熱力学 (4 / 4 頁)	

新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
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

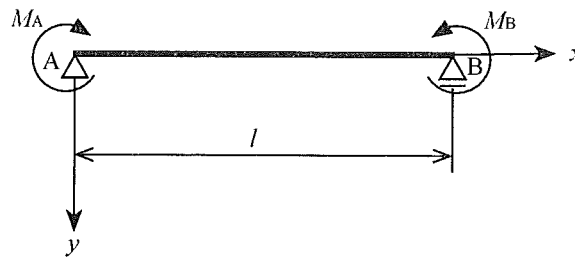
「選択・非選択」
どちらかを○で囲む

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 (材料力学)	1 / 4 頁
---------	---------------	---------

〔I〕 図に示すように長さ l の単純支持はりの支点 A, B にモーメント荷重 M_A, M_B が作用している ($M_B > M_A$)。このはりについて以下の問いに答えよ。ただし、はりの自重およびせん断力によるたわみは無視できるものとし、はりの縦弾性係数および断面二次モーメントを各々 E および I とする。

- (1) 支点 A, B における反力 R_A, R_B を求めよ。
- (2) 位置 x における曲げモーメント M の式を示せ。また、BMD (曲げモーメント図) を描け。
- (3) 位置 x におけるせん断力 Q の式を示せ。また、SFD (せん断力図) を描け。
- (4) はりのたわみ y を求める基礎式 (たわみ曲線の微分方程式) を示せ。
- (5) 位置 x におけるたわみ角 θ およびたわみ y の式を各々示せ。
- (6) 支点 A, B におけるたわみ角 θ_A, θ_B を求めよ。



新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
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

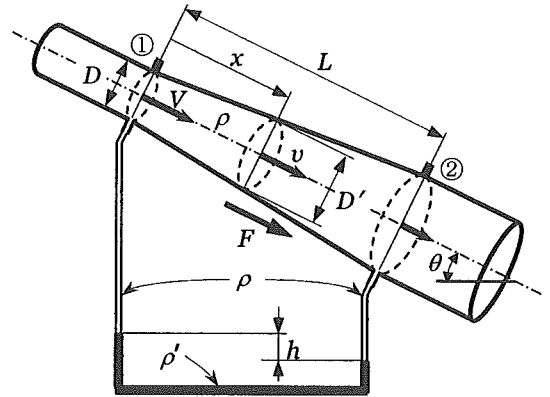
「選択・非選択」
どちらかを○で囲む

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 (流体力学)	2 / 4 頁
---------	---------------	---------

〔Ⅱ〕図のように拡大管が、直径の異なる二つの管を繋いでおり、その中を密度 ρ の流体が流れている。すべて円形断面を有する配管系の軸は水平より角度 θ だけ傾いており、上流部の直径は D 、流速は V である。拡大部入口①から x の位置での直径 D' は $D' = D\left(1 + \frac{x}{L}\right)$ で与えられる。ここで、 L は拡大部入口から出口②までの距離である。流れは定常であり、どの断面においても一様な速度分布を有する。重力加速度を g とし、また、摩擦などすべての損失が無視できるとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 拡大部入口から x の位置での速度 v と加速度 $\frac{Dv}{Dt}$ を求めよ。
- (2) ①と②の断面内のそれぞれ中心軸上の点の圧力 (ゲージ圧力) を p_1, p_2 とするとき、圧力差 $\Delta p = p_1 - p_2$ を求めよ。
- (3) 図のように拡大部の入口①および出口②に、下部に密度 ρ' ($> \rho$) の液体が入っている差圧マノメーターを取り付けた。その液柱の高さの差 h はいくらになるか求めよ。
- (4) 流体の自重は無視できるとして、拡大管に加わる管軸方向の力 F を、 V, p_1, p_2 などを用いて表せ。



新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
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

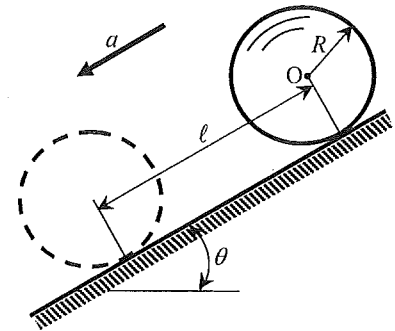
「選択・非選択」
どちらかを○で囲む

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 (工業力学)	3 / 4 頁
---------	---------------	---------

〔Ⅲ〕右図に示すように、水平面とのなす角 θ の斜面を、質量 m 、半径 R の球が滑らずにころがるときの運動について、以下の問いに答えよ。ただし、重力加速度を g とする。

- (1) 球の中心 O を通る回転軸まわりの慣性モーメントを求めよ。
- (2) 球と斜面との間に働く摩擦力を F として、斜面方向並進運動の方程式と、重心まわり回転運動の方程式をそれぞれ表せ。
- (3) 重心の加速度 a を求めよ。
- (4) 初速度 0 で球が動きだしてから t 秒間にころがる距離 l を求めよ。



新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
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

「選択・非選択」
どちらかを○で囲む

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 (熱力学)	4 / 4 頁
---------	--------------	---------

[IV] 図は、閉じた系での理想気体による準静的なサイクルであり、1, 2, 3 の順に圧力と比体積が変化する。経路 1-2 は断熱過程、経路 2-3 は等温過程であり、経路 3-1 は等積過程である。それぞれの状態において比体積を v_1, v_2, v_3 、温度を T_1, T_2, T_3 とし、理想気体の気体定数を R 、比熱比を κ 、圧縮比を $\varepsilon = v_1/v_2$ とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 温度 T_1, T_2, T_3 の大小関係を示せ。
- (2) 理想気体が吸熱する経路を示し、吸熱量を求めよ。
- (3) 理想気体が放熱する経路を示し、放熱量を求めよ。
- (4) この熱機関の熱効率を ε と κ を用いて表せ。
- (5) このサイクルの温度-エントロピー線図を描け。さらに、この図中において吸熱量、放熱量、仕事に等しい領域を示せ。

