

学 科	機械システム工学科
受験番号	

平成27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
流体力学 (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	

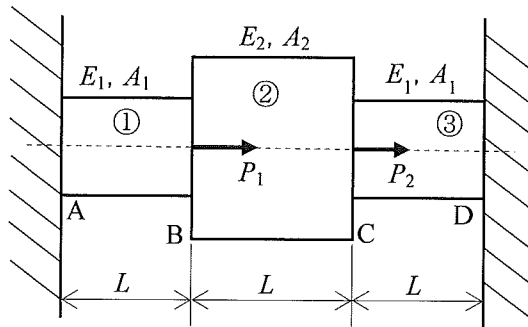
平成27年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

「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、両端が剛体壁に固定された段付き丸棒ADが、B面とC面でそれぞれ軸力 P_1 と P_2 を受けている。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、棒①、棒②と棒③の縦弾性係数をそれぞれ E_1 、 E_2 と E_1 、断面積をそれぞれ A_1 、 A_2 と A_1 とし、長さをそれぞれ L とする。
- (1) この段付き丸棒に対するフリーボディーダイアグラムを描け。
 - (2) 両端に生じる反力 R_A 、 R_D を求めよ。
 - (3) 棒①、棒②および棒③に生じる応力 σ_1 、 σ_2 および σ_3 を求めよ。
 - (4) B面およびC面における変位 λ_B および λ_C 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27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 (流体工学)	2 / 4 頁
---------	---------------	---------

〔II〕円管内を流れる完全に発達した層流の速度分布 v は $v = V_C \left\{ 1 - (r/R)^2 \right\}$ で与えられる。 R は管半径, r は管

中心からの距離, V_C は管中心の流速である。流体の密度を ρ , 重力加速度を g とし、以下の問いに答えよ。

- (1) V_C は管内平均流速 V の2倍になることを示せ。ここで, $V = Q/\pi R^2$, (Q は流量) である。
- (2) 流体の粘度を μ とし、流体の受けるせん断応力 τ (流れ方向を正とする) を r の関数として表せ。
- (3) 流れ方向に距離 L だけ離れた間で Δp (> 0) の圧力損失があった。このとき流体が壁から受ける壁面せん断応力 τ_w (流れ方向を正とする) を L , Δp , R を用いて表せ。
- (4) Q と Δp の関係が, $Q = \frac{\pi R^4 \Delta p}{8 \mu L}$ (ハーゲン・ポアズイユの法則) となることを示せ。
- (5) 管摩擦係数を λ とし, λ とレイノルズ数 (Re) の関係を求めよ。
- (6) この層流状態から, 乱流状態への遷移について簡潔に説明せよ。

新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
受験番号	

平成27年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

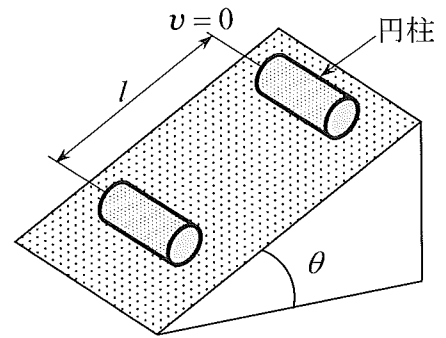
「選択・非選択」
どちらかを○で囲む

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] 右図のように、円柱(質量 m , 半径 R)が水平面と θ の角度をもつ斜面をすべることなく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、円柱と斜面との間の摩擦力を F , 角加速度を α および重力加速度を g とする。

- (1) 円柱の中心軸回りの慣性モーメント I が $\frac{1}{2}mR^2$ となることを証明せよ。
- (2) 円柱の並進と回転に関する運動方程式をそれぞれ示せ。
- (3) 斜面に沿った円柱重心の加速度 a を求めよ。
- (4) 円柱が斜面に沿って l だけ転がり落ちたときの速度 v を求めよ。ただし、初速度を 0 とする。



新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
受験番号	

平成27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, 4 の順に圧力 p と比体積 v が変化する。経路 1-2 と経路 3-4 は等温変化であり、温度はそれぞれ T_H と T_L である。また経路 2-3 と経路 4-1 は断熱変化である。理想気体の気体定数を R とし、圧力-比体積線図における状態 1, 2, 3, 4 での比体積を v_1, v_2, v_3, v_4 とする。次の各問いに解答せよ。

- (1) 理想気体が吸熱する経路と放熱する経路を示し、それぞれの吸熱量と放熱量を求めよ。
- (2) このサイクルの熱効率を温度 T_H と T_L を用いて求めよ。
- (3) このサイクルの名称は何か。
- (4) このサイクルの温度-エントロピー線図を描け。
- (5) このサイクルの熱効率を超える熱機関は存在するか。その理由も述べよ。

