

新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
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 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	

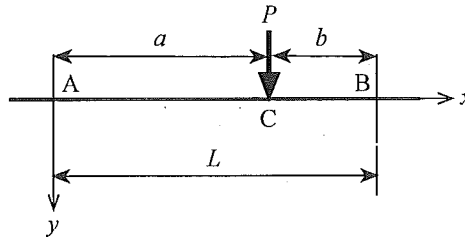
平成28年度 「選択・非選択」
 新潟大学工学部第3年次編入学 どちらかを○で囲む。
 学 力 試 験

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

〔I〕図に示すように、両端が固定されたはり AB (長さ L , 断面二次モーメント I , 縦弾性係数 E) が点 C ($x=a$) で集中荷重 P を受けている。このはりについて、以下の問いに答えよ。ただし、はりの軸方向 (水平方向) の反力、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する。

- (1) 固定端 A と B における垂直方向の反力を各々 R_A , R_B , 固定モーメントを各々 M_A , M_B とする。位置 x における曲げモーメント M の式を AC ($0 \leq x \leq a$) と CB ($a \leq x \leq L$) の区間ごとに示せ。
- (2) たわみ曲線の微分方程式 (はりのたわみを求める基礎式) を AC ($0 \leq x \leq a$) と CB ($a \leq x \leq L$) の区間ごとに示せ。ただし、固定端における反力と固定モーメントは R_A , R_B および M_A , M_B としてよい。
- (3) 位置 x におけるたわみ角 θ とたわみ y を求める式を AC ($0 \leq x \leq a$) と CB ($a \leq x \leq L$) の区間ごとに示せ。
- (4) 固定端における反力 R_A , R_B および固定モーメント M_A , M_B を求めよ。
- (5) 位置 x におけるせん断力 F の式を AC ($0 \leq x \leq a$) と CB ($a \leq x \leq L$) の区間ごとに示し、せん断力線図 (SFD) を描け。
- (6) 位置 x における曲げモーメント M の式を AC ($0 \leq x \leq a$) と CB ($a \leq x \leq L$) の区間ごとに示し、曲げモーメント線図 (BMD) を描け。



新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
受験番号	

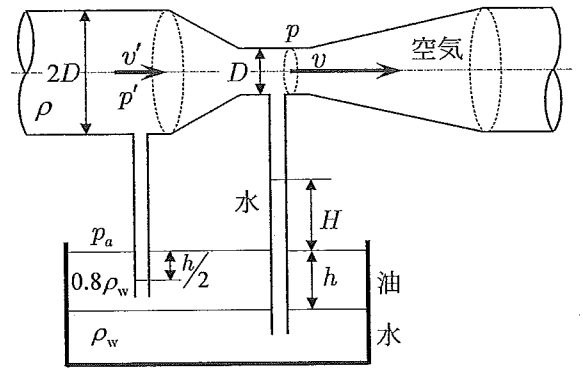
平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験

「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] 密度 ρ の空気がベンチュリ管を流れている。上流部の内径は $2D$ であり、スロート(のど)部の内径は D である。それぞれ図のように細管が取り付けられており、それらの下端は水と油の入れられた液槽に入っている。上流部の細管は厚さ h の油の層の途中まで届いており、細管内の油液面は $h/2$ だけ下がっている。スロート部の細管は水の層まで届いており、その中を油液面から H の高さまで水が吸い上げられている。水の密度は ρ_w であり、油の密度は $0.8\rho_w$ である。上流部の流速、圧力を v' 、 p' 、スロート部の流速、圧力を v 、 p とし、重力加速度を g とする。また、空気の粘度、圧縮性は無視でき、液槽の油液面は大気圧 (p_a) である。スロート部の流速 v を、 ρ 、 ρ_w 、 g 、 h および H を用いて表せ。なお、 $\rho_w \gg \rho$ である。



新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
受験番号	

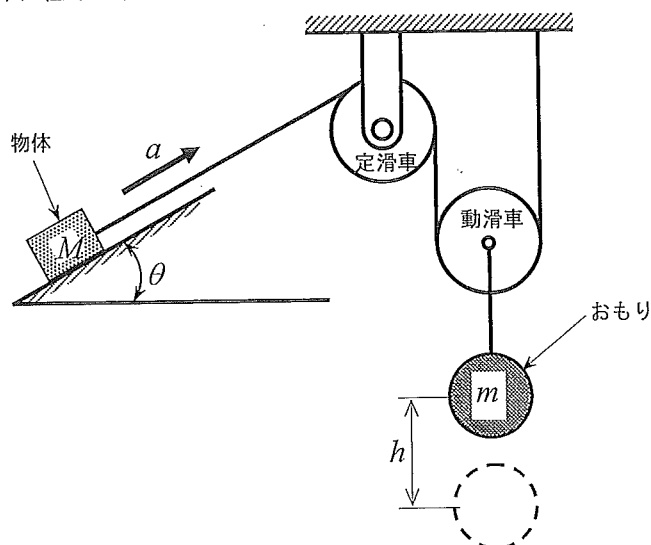
平成28年度
新潟大学工学部第3年次編入学
学 力 試 験
「選択・非選択」
どちらかを○で囲む。

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] 図に示すように、質量 m [kg] のおもりは、動滑車の中心にひもでつるされ、斜面上にある質量 M [kg] の物体は、ひもで定滑車に掛けられている。静止状態から、おもりを静かに放すとき、以下の問いに答えよ。ただし、物体と斜面との摩擦係数は μ と一定であり、定滑車と動滑車は軽くて滑らかなものとする。また、物体と定滑車との間に働く張力は T [N]、重力加速度は g [m/s²] である。

- (1) 物体の斜面に沿った加速度を a [m/s²] としたとき、おもりと物体に関する運動方程式をそれぞれ表せ。また、 a を求めよ。
- (2) おもりが下降するための条件式を、 M, m, μ および θ を用いて示せ。
- (3) おもりが高さ h [m] だけ落下したときのおもりの速度 v [m/s] を、力学エネルギー保存の法則を用いて求めよ。



新潟大学工学部

学 科	機械システム工学科
受験番号	

平成28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の順に圧力と比体積が変化する。経路1-2と経路3-4は断熱変化であり、経路2-3と経路4-1は等積変化である。それぞれの状態において比体積を v_1, v_2, v_3, v_4 、温度を T_1, T_2, T_3, T_4 とし、理想気体の気体定数を R 、比熱比を κ とする。次の各問いに解答せよ。

- (1) このサイクルにおける吸熱量と放熱量を求めよ。
- (2) 圧縮比を $\varepsilon = v_1/v_2$ としたとき、このサイクルの熱効率を ε と κ で表せ。
- (3) このサイクルの正味仕事は、吸熱量と放熱量の差に等しいことを示せ。
- (4) このサイクル及び、このサイクルの最高温度と最低温度で動作するカルノーサイクルの温度-エントロピー線図を描け。さらにこの2つのサイクルを比較して熱効率と正味仕事の大小について述べよ。

