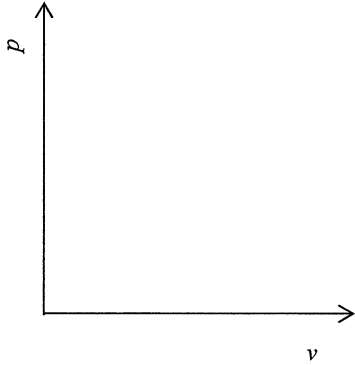
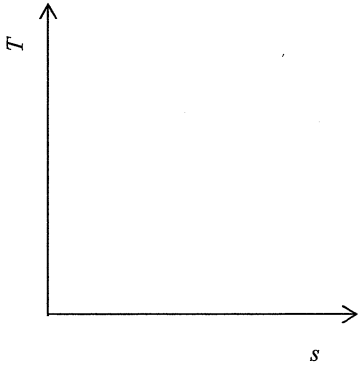


専攻	システム創成工学専攻 機械制御システムコース	科目名	熱・水力学	受験番号		得点	
----	---------------------------	-----	-------	------	--	----	--

- 【1】 状態1から等温圧縮させ状態2となり、その後、等容加熱し状態3となり、最後に断熱膨張して状態1に戻る、空気標準サイクルを考える。ここで状態1の温度 $T_1 = 300.0 \text{ K}$ 、状態3の圧力 $p_3 = 3.00 \text{ MPa}$ 、圧縮比 $v_1 / v_2 = 11.35$ とするとき、このサイクルについて、次の(1)～(5)を求めなさい。ただし空気の気体定数および比熱比をそれぞれ $287.0 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ および 1.40 とする。
- (1) このサイクルの $p-v$ 線図、 $T-s$ 線図を描き、各行程の状態変化および熱の授受がわかるように書き入れなさい。なお図には番号を振り、その番号は問題文中の各状態と一致させなさい。
 - (2) 状態1の圧力を求めなさい。
 - (3) 状態2の圧力を求めなさい。
 - (4) このサイクルの加熱量を求めなさい。
 - (5) このサイクルの理論熱効率を求めなさい。

解答欄	(1)			
	(2)	$p_1 =$ [kPa]	(3)	$p_2 =$ [kPa]
	(4)	$q_h =$ [kJ/kg]	(5)	$\eta_{th} =$ [-]

専攻	システム創成工学専攻 機械制御システムコース	科目名	熱・水力学	受験番号		得点	
----	---------------------------	-----	-------	------	--	----	--

【2】図1に示す半径 R が 6 m、紙面に垂直な方向の長さが 1 m の円柱を半分に切った半円柱の形状でタンク内の液体 A と B とを分けている。半円柱の左側の液体 A は水で水深 h_A が 9 m である。一方、半円柱の右側の液体 B は比重が 2.2、水深 h_B が 3 m である。水の密度を 1000 kg/m^3 、重力加速度を 9.8 m/s^2 とし、次の問いに答えなさい。

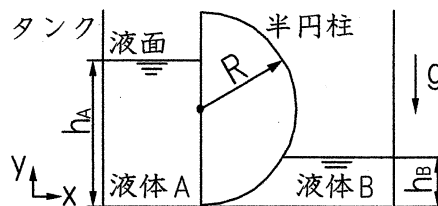


図1

(1) 半円柱に作用する x 方向の水平力 F_H を答えなさい。また、その方向に○を付けなさい。

水平力 F_H : _____ (N)、その方向: 右 ・ 左

(2) 半円柱に作用する y 方向の垂直力 F_V を答えなさい。

垂直力 F_V : _____ (N)

【3】図2に示す地下からポンプにより比重 0.8 の液体を上げ、かつポンプ出口から内径 d が 0.5 m の円管で 10 m の高さ H まで汲み上げ、直径 d_0 が 0.25 m のノズルから 10 m/s の速度 V_0 で液体を水平方向 (x 方向) に噴出する。水の密度を 1000 kg/m^3 、重力加速度を 9.8 m/s^2 とし、次の問いに答えなさい。

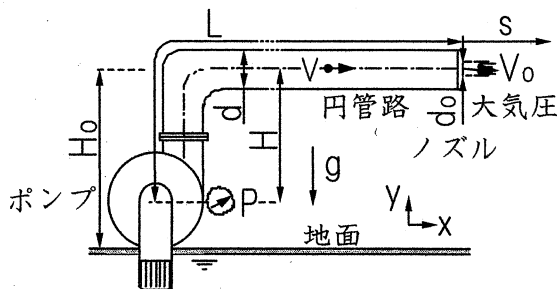


図2

(1) 液体の密度 ρ を答えなさい。

密度 ρ : _____ (kg/m^3)

(2) 円管路内を流れる液体の速度 V と体積流量 Q を答えなさい。

速度 V : _____ (m/s)、体積流量 Q : _____ (m^3/s)

(3) ポンプ出口の圧力 P をゲージ圧で答えなさい。

圧力 P : _____ (Pa)

(4) ノズルからの噴流が地面に到達する水平方向 (x 方向) の到達距離 s を答えなさい。ただし、地面からノズルの高さ H_0 は 13 m とし、空気抵抗などは一切ないものとする。

水平方向の到達距離 s : _____ (m)

(5) ノズルからの液体の噴出速度 V_0 が 10 m/s で一定のもと円管路の摩擦損失を考慮してポンプ出口の圧力 P をゲージ圧で答えなさい。ただし、円管路の長さ L を 80 m、管摩擦係数を 0.08 とする。

圧力 P : _____ (Pa)