令和　８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題

【　機械システムデザインコース　】

（注意）

１．問題用紙は指示があるまで開かないこと。
２．問題用紙は１ページから１１ページまでである。
　・試験開始の合図のあとで確かめること。
３．数値で解答する問題では有効数字３桁以上で計算すること。

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【　１．機械材料学　】

得点	

［１］下図はＡ元素とＢ元素からなるAB合金の状態図である。次の問に答えよ。（計18点）

（１）固相線をなぞれ（図に直接書き込め）。（2点）

（２）固相のAB合金全体が飽和固溶体となっている領域を図中の文字で示せ。（2点）

$\alpha+\beta$

（３）固溶限曲線上にある点を図中の文字で示せ。（4点）

a, c, d, f（順不同）

（４）共晶点を図中の文字で示せ。（2点）

e

（５）ｂ点の状態において，α固溶体とβ固溶体が合金全体に占める量的割合をそれぞれ％で示せ。但し，ａ点，ｂ点，ｃ点におけるＢ元素がAB合金全体に占める割合は，それぞれ24 ％，56 ％，88 ％とする。（各2点）

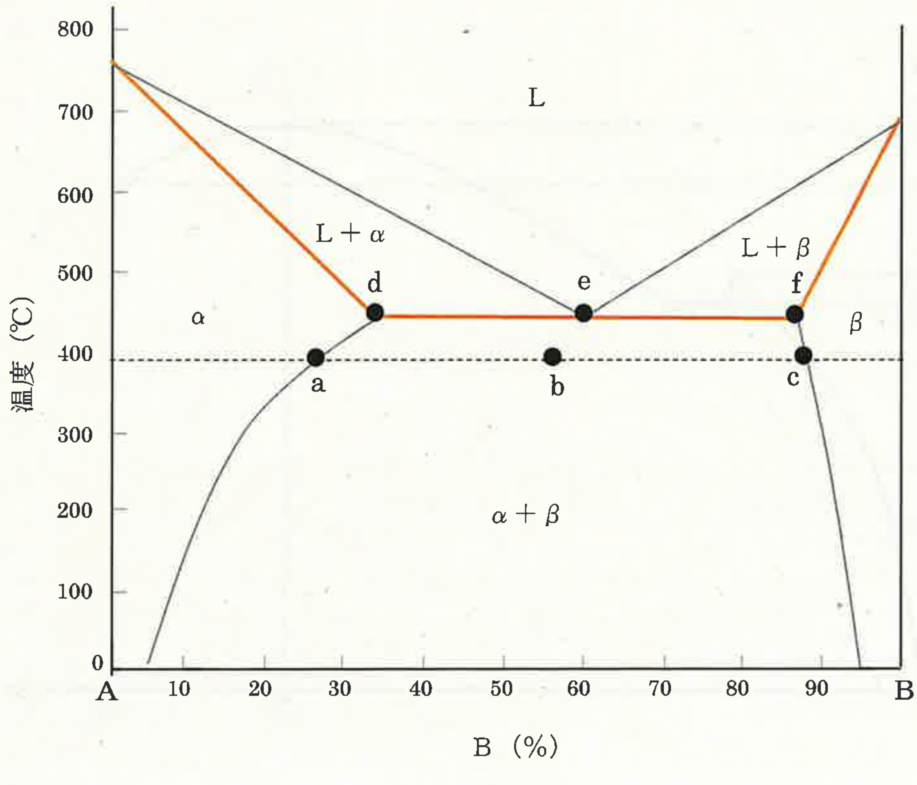
α固溶体：50 ％

β固溶体：50 ％

（６）ｅ点の状態において，α固溶体とβ固溶体が合金全体に占める量的割合をそれぞれ％で示せ。但し，ｄ点，ｅ点，ｆ点におけるＢ元素がAB合金全体に占める割合は，それぞれ35 ％，60 ％，85 ％とする。（各2点）

α固溶体：50 ％

β固溶体：50 ％



受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【　1．機械材料学　】

［2］下図は軟鋼の引張試験結果である。次の問に答えよ。　(計 18 点)

（1）図の名称を何と言うか。　(2 点)

応力－歪み線図

（2）図の①～⑧で示す特性の名称はなにか。　(各 1 点)

① 比例限（度）　② 弾性限（度）　③ 下降伏点

④ 上降伏点　⑤ 破断強さ　⑥ 引張り強さ

⑦ 一様伸び　⑧ （破断）伸び

（3）図の③や④の特性が明瞭に現れない材料の場合，これらの代わりに用いる特性の名称を何と言うか。　(2 点)

（0.2%）耐力

（4）図の⑧の特性の値は，試験片の破断前の値か，それとも破断後の値か。　(2 点)

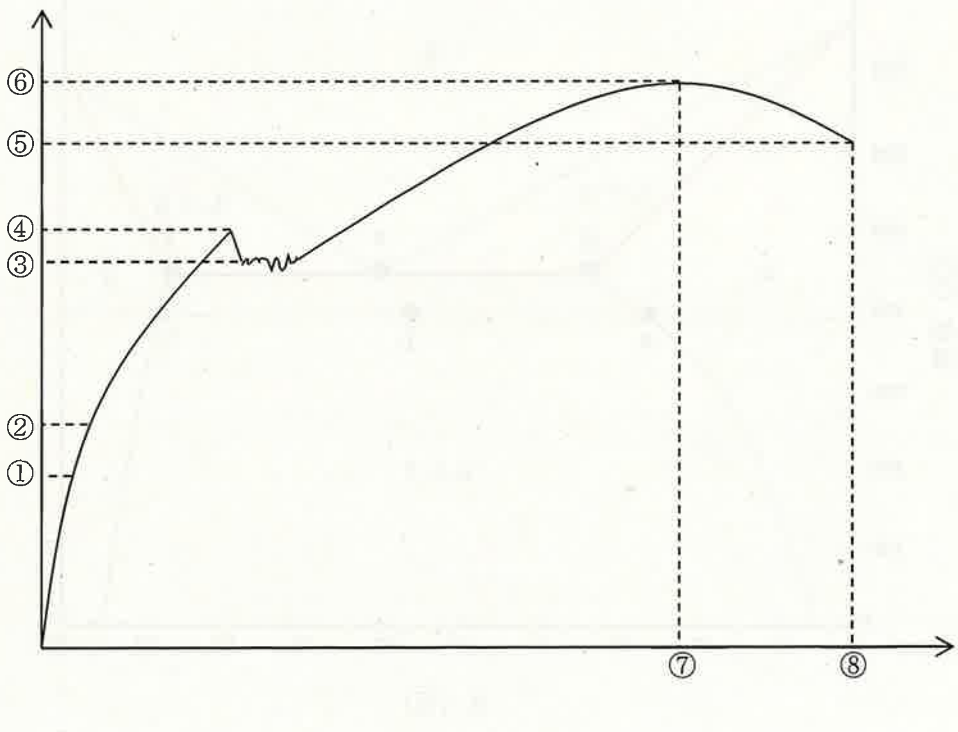
破断前

（5）試験前の試験片の断面積が A，破断後の断面積が B であるときの絞りを求めよ。　(2 点)

(A-B)/A×100 %

（6）試験片の伸び量を測定する際に基準となる長さを何と言うか。　(2 点)

標点（間）距離



受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【 1．機械材料学 】

［3］下図は Fe－C 系平衡状態図である。次の問に答えよ。（計 22 点）

（1）図中の A～D 領域および点線 E 上に生じている相と組織の名称を全て答えよ。（各 1 点）

A 領域：相 γ（相） 組織名 オーステナイト

B 領域：相 α（相），γ（相） 組織名 フェライト、オーステナイト

C 領域：相 γ（相），中間相 組織名 オーステナイト，セメンタイト

D 領域：相 α（相） 組織名 フェライト

破線 E：相 α（相），中間相 組織名 パーライト

（2）0.41%C の炭素鋼を，A 領域より A1 温度まで極めてゆっくり冷却する場合を考える。A1 温度にて安定した際に得られる組織を二つ答えよ。また，それらの組織が材料全体に占める割合を比で示せ。但し簡単のため，A1 温度における α 飽和固溶体の C%は 0.02%，γ 飽和固溶体の C%は 0.8%とする。（各 2 点）

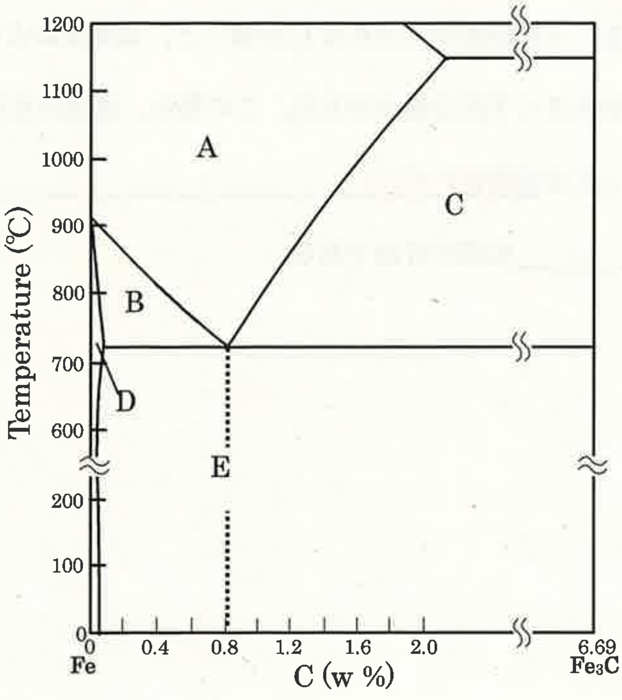
組織 1 初析フェライト 組織 2 パーライト

組織 1 ：組織 2 ＝ 1 ： 1

（3）1.8%C の炭素鋼を，A 領域より A1 温度まで極めてゆっくり冷却する場合を考える。A1 温度にて安定した際に得られる組織を二つ答えよ。また，それらの組織が材料全体に占める割合を比で示せ。但し簡単のため，A1 温度における Fe_3C の C%は 6.8%，γ 飽和固溶体の C%は 0.8%とする。（各 2 点）

組織 1 初析セメンタイト 組織 2 パーライト

組織 1 ：組織 2 ＝ 1 ： 5



受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【　１．機械材料学　】

［4］次の各文章の下線部に最もよく当てはまる語句を記せ。　（各 1 点，計 17 点）

加工硬化した材料を加熱すると軟化する。軟化までに材料内部で起こる色々の性質の変化について述べる。まず，軟化の第一段階として①　回復　が生ずる。この段階では，加工方向に伸びた結晶粒の形状はまだそのままであるが，まず格子欠陥の一種である②（原子）空孔　が消滅する。そして，同じく格子欠陥の一種である③　転位　は減少する。その結果，電気抵抗が④　減少　し，⑤　硬さ　（強さ）も④する。更に温度を上げると，軟化の第二段階として⑥　再結晶　が起こる。これは，変形を受けた結晶粒から⑦　歪み　の無い新しい結晶が生成し，ついには全体が新しい結晶になる現象である。強い加工を与えた材料が⑧　1　時間程度で⑥を完了する温度を⑥温度と呼ぶ。⑥温度は、強加工するほど温度が⑨　低く　なる。更に温度を上げると新結晶粒は⑩　粗大化（成長）する。

共析鋼の焼き入れにおける冷却方式は通常⑪　水冷（水焼入れ）　である。すると，冷却速度が大変速いため平衡状態図では存在できない低温でもオーステナイトが存在するようになる。これを⑫　過冷オーステナイトと呼ぶ。⑫は、⑬マルテンサイト変態開始（Ms）　線より⑭　マルテンサイト　という名称の組織に変態し始め，⑮マルテンサイト変態終了（Mf）　線でその変態が終了する。γ固溶体中に占める C が多いと，⑬温度および⑮温度が低下し，場合によっては⑮温度が室温を大きく下回る場合がある。この場合，通常の水冷では未変態のオーステナイトが残ってしまう。これを⑯残留オーステナイト　という。⑯を消去するには⑰サブゼロ　処理が有効である。

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【　２．材料力学　】

得点	

［１］図１に示すように，長さ L，断面積 A，ヤング率 E の３本のワイヤー①②③を剛体天井からつるし，その下端に剛体板を取り付け，ワイヤー②直下の点 X に力 P を作用させる。ここで，ワイヤー①とワイヤー②の間隔を $2a$，ワイヤー②とワイヤー③の間隔を a とする。ワイヤー①に生じる応力を σ_1，ワイヤー②に生じる応力を σ_2，ワイヤー③に生じる応力を σ_3 とするとき，以下の問いに答えよ。(計 30 点)

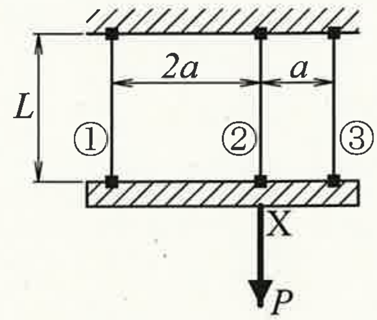


図 1

（１）剛体板に作用する力のつり合い式を求めよ。(10 点)

$$\sigma_1 A + \sigma_2 A + \sigma_3 A = P \quad \cdots \text{(a)}$$

（２）点 X におけるモーメントのつり合いより，σ_1 と σ_3 の関係を求めよ。(10 点)

$$\sigma_1 A \times 2a = \sigma_3 A \times a$$
$$\therefore 2\sigma_1 = \sigma_3 \quad \cdots \text{(b)}$$

（３）ワイヤー①に生じる応力 σ_1 を求めよ。(10 点)

変形条件（３つのワイヤーの下端は変形後も一直線上にあること）を考えると，各ワイヤーの伸びを λ_1，λ_2，λ_3 として，

$$\lambda_2 - \lambda_1 : \lambda_3 - \lambda_1 = 2a : 3a$$

が成り立たなければならない。
λ_1，λ_2，λ_3 をフックの法則から σ_1，σ_2，σ_3 を用いて表すと，

$$\frac{\sigma_2 L}{E} - \frac{\sigma_1 L}{E} : \frac{\sigma_3 L}{E} - \frac{\sigma_1 L}{E} = 2a : 3a$$
$$3(\sigma_2 - \sigma_1) = 2(\sigma_3 - \sigma_1)$$
$$\therefore \sigma_1 - 3\sigma_2 + 2\sigma_3 = 0 \quad \cdots \text{(c) [6 点]}$$

式(a)，(b)，(c)を連立させて σ_1 を求める。
式(b)を式(a)，(c)に代入すると，

式(a)は，$3\sigma_1 + \sigma_2 = \dfrac{P}{A}$　・・・(d)

式(c)は，$5\sigma_1 - 3\sigma_2 = 0$，　$\therefore \sigma_2 = \dfrac{5}{3}\sigma_1$　・・・(e)

式(e)を式(d)に代入し，

$$3\sigma_1 + \frac{5}{3}\sigma_1 = \frac{P}{A}$$
$$\therefore \sigma_1 = \frac{3}{14}\frac{P}{A}$$

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【　２．材料力学　】

［2］図 2 に示すような，長さ $3a$ の真直なはり AD を考える。左端 A と，左端から $2a$ の断面 C を支持する。左端から a の断面 B に大きさ P の集中荷重が下向きに作用し，CD 間を単位長さあたりの大きさ P/a の等分布荷重が下向きに作用する。以下の問いに答えよ。（計 45 点）

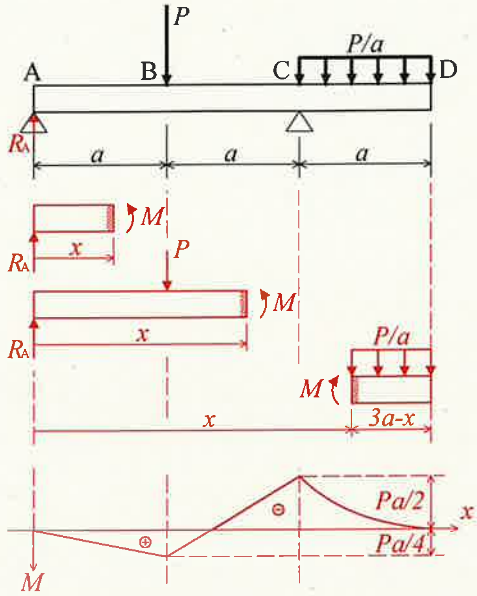


図 2

（1）支点 A の反力 R_A を求めよ。(10 点)

支点 C まわりのモーメントのつり合い式を立てると，

$$R_A \times 2a - P \times a + \frac{P}{a} \cdot a \times \frac{a}{2} = 0$$

$$2R_A a - Pa + \frac{Pa}{2} = 0,\quad \therefore R_A = \frac{P}{4}$$

（2）はりに生じる最大曲げモーメントの大きさ $|M|_{\max}$ を求めよ。(13 点)

支点 A から右方向にはりに沿って座標 x をとり，各断面における曲げモーメント M を求めると，

AB 間で，$M = R_A x = \dfrac{P}{4}x$ [3 点]

BC 間で，$M = R_A x - P(x-a) = \dfrac{P}{4}x - P(x-a) = -\dfrac{3}{4}Px + Pa$ [3 点]

CD 間で，$M = -\dfrac{P}{a}(3a-x)\cdot\dfrac{3a-x}{2} = -\dfrac{P}{2a}(3a-x)^2$ [3 点]

曲げモーメント図は右図のように描ける。

よって，最大曲げモーメントは C 点に生じ，$|M|_{\max} = \dfrac{Pa}{2}$

（3）はりの断面が図 3 のようである場合，断面係数 Z を求めよ。ただし，$h_0 = 40$ mm，$h_1 = 30$ mm，$b_0 = 28$ mm，$b_1 = 6$ mm とする。(12 点)

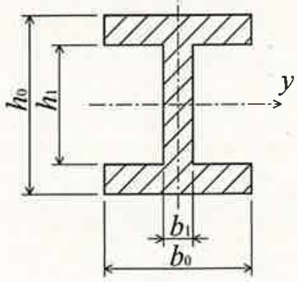


図 3

中立軸の断面二次モーメントは，

$$I_y = \frac{b_0 h_0^3}{12} - \frac{(b_0 - b_1)h_1^3}{12} = \frac{28\times 40^3}{12} - \frac{22\times 30^3}{12} = 99833\ [\mathrm{mm}^4]$$ [6 点]

断面係数は，

$$Z = \frac{I_y}{h_0/2} = \frac{2I_y}{h_0} = \frac{2\times 99833}{40} = 4991.7\ [\mathrm{mm}^3] = 4.9917\times 10^{-6}\ [\mathrm{m}^3]$$

（4）$P = 1500$N，$a = 0.3$ m とするとき，はりに生ずる最大曲げ応力 $\sigma_{\max}$ を求めよ。(10 点)

$$\sigma_{\max} = \frac{|M|_{\max}}{Z} = \frac{Pa}{2Z} = \frac{1500\times 0.3}{2\times 4.9917\times 10^{-6}} = 45.07\times 10^6[\mathrm{Pa}] = 45.07[\mathrm{MPa}]$$

↑[5 点]

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【 3. 熱力学 】

得点	

以下のすべての問いでは，下記の文字を次のように定義する．
p:圧力，v:比容積，V:容積，R:ガス定数，T:温度，c_p:定圧比熱，c_v:定積比熱，κ:比熱比，Q:熱量，n:モル数，M:モル質量，U:内部エネルギー，W:仕事，R_0:一般ガス定数（8.314 J/mol・K）

［１］次の空欄(ア)~(カ)に入る適切な語句を答えよ．(各 5 点，計 30 点)

英国の物理学者ジュールは，熱と仕事は形態が異なるが，その本質は同等なエネルギーであることを示した．これを「(ア)法則」と言い，$Q = \Delta U +$ (イ) が成り立つ．また，ジュールは図 1 のような装置を用いて実験を行った．まず，容器 A に気体を入れ，容器 B は真空にしておく．バルブを開放して気体を自由膨張させ，十分に時間が経過した状態で水温を測ると，実験前と比較して(ウ)ことを示した．一方，比内部エネルギーを$u = u(T, v)$と表し，これを偏微分すると，$du = \left(\frac{\partial u}{\partial T}\right)_v dT + \left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T dv$となる．

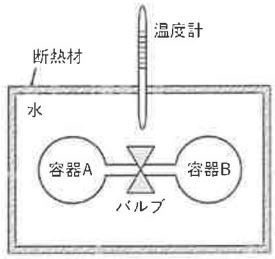


図 1

前述の実験結果より$du = dT =$ (エ)，$dv \neq$ (エ) となるため，$\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T =$ (エ) となる．これは，内部エネルギーが(オ)のみの関数であることを示している．同様に比エンタルピーh についても，$dh = du + pv = du +$ (カ) となり，(オ)のみの関数であることがわかる．

解答欄

(ア) 熱力学第 1	(イ) W (または pdV)	(ウ) 変化しない	(エ) 0
(オ) 温度	(カ) RT		

［２］図 1 のジュールの自由膨張実験において，温度が 300 K であるとき，バルブ開放後に気体の容積が初めの状態から 5 倍に膨張して 1.8m³ となり，圧力が 5 kPa となった．以下の問いに答えよ．
((1)5 点，(2)10 点，計 15 点)

(1) 容器 A に封入されていた気体のモル数を求めよ．

自由膨張であるため気体の温度は変化しないため，バルブ開放前後の温度 T は共通である．
バルブ解放前の状態方程式を$p_1V_1 = nR_0T$，バルブ解放後の状態方程式を$p_2V_2 = nR_0T$とする．
本文より$V_1 = \frac{1}{5}V_2$，また圧力$p_1 = 5p_2$よって，

$$n = \frac{p_1V_1}{R_0T} = \frac{1\times10^3\times1.8}{8.314\times300\times5} = 0.1443\ \mathrm{mol}$$

(2) バルブ開放前後のエントロピー変化量を求めよ．

エントロピー変化は$dS = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} = \frac{dH}{T} - \frac{Vdp}{T} = \frac{mc_pdT}{T} - \frac{Vdp}{T}$
自由膨張では温度変化はないため，dT=0 より，$dS = -\frac{Vdp}{T}$．また，$V = \frac{nR_0T}{p}$より，

$$\Delta S = \int ds = -\int_1^2 \frac{Vdp}{T} = -nR_0\int\frac{1}{p}dp = -nR_0\ln\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$$

よって，$\Delta S = -0.1443\times8.314\times\ln\left(\frac{1}{5}\right) = 1.93086\ \mathrm{J/K}$

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【 3. 熱力学 】

［３］容積 80m^3 のタンクがある．このタンクに，いずれも２原子分子気体の理想気体Ａが 3 kg，理想気体Ｂが 8kg が封入され，均一に混合され熱力学的平衡状態にある．温度 500K の時，以下の問いに求めよ．ただし，理想気体Ａのモル質量 $M_A = 2$ g/mol，理想気体Ｂのモル質量 $M_B = 32$ g/mol とする．(計 30 点)

(1) この混合気体のガス定数 R を求めよ．（5 点）

理想気体 A の質量比$g_A = 3/11$，理想気体 B の質量比$g_B = 8/11$である．

それぞれの理想気体のガス定数は，$R_A = \frac{R_0}{M_A} = \frac{8.314}{2\times10^{-3}} = 4157$ J/kg・K

$R_B = \frac{R_0}{M_B} = \frac{8.314}{32\times10^{-3}} = 259.8125$ J/kg・K

よって，混合気体のガス定数 R は,

$R = g_A \times R_A + g_B \times R_B = \frac{3}{11}\times 4157 + \frac{8}{11}\times 259.8125 = 1322.682$ J/kg・K

(2) タンク内の理想気体Ａ及び理想気体Ｂのモル数をそれぞれ求めよ．（各 5 点，計 10 点）

$n = \frac{m}{M}$より，

$n_A = \frac{m_A}{M_A} = \frac{3}{2\times10^{-3}} = 1.5\times10^3$ mol

$n_B = \frac{m_B}{M_B} = \frac{8}{32\times10^{-3}} = 250$ mol

(3) 混合気体の全圧を求めよ．(5 点)

混合気体のモル数 $n=n_A+n_B$ であるため，

$p = \frac{(n_A+n_B)R_0T}{V} = \frac{1750\times8.314\times500}{80} = 90.934$ kPa

(4) この混合気体が容積一定のまま，圧力が 200kPa となった．この時の内部エネルギーの変化量を求めよ．(10 点)

$T_2 = \frac{p_2V_2}{nR_0}$より，

$T_2 = \frac{200\times10^3\times80}{1750\times8.314} = 1099.694$ K

容積一定であるため，$Q = \Delta U = mc_v(T_2 - T_1)$

２原子気体であるため，$\kappa = \frac{7}{5}$が成り立ち，定圧比熱$c_v = \frac{1}{\kappa-1}R = \frac{5}{2}R$が成り立つ．

よって，混合気体の定圧比熱$c_v = g_A \times \frac{5}{2}R_A + g_B \times \frac{5}{2}R_B = R \times \frac{5}{2} = 1322.6818 \times \frac{5}{2} = 3306.7045$

よって，$\Delta U = mc_v(T_2 - T_1) = 11 \times 3306.7045 \times (1099.694 - 500) = 21.813$ MJ

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験問題用紙

【 4．水 力 学 】

得点	

【Ｉ】次の空欄にあてはまる語句を下の選択肢から選び、記号で答えよ。なお、同じものを複数回選択してもよい。(2×15＝30 点)

1) 流体の流れにおいて、時間変化がない場合を（ ① ）流れといい、どの場所でも同じ速度である場合を（ ② ）流れという。

2) レイノルズ数とは、分子の（ ③ ）力と分母の（ ④ ）力の２力の比で表される無次元数で、レイノルズ数が低い状態から高い状態に変化すると流れは（ ⑤ ）から（ ⑥ ）を経て（ ⑦ ）になる。

3) 粘性流体において、流れにおけるせん断応力が速度勾配に比例する流体を（ ⑧ ）流体という。

4) 渦の種類について、渦の中心から離れるに従って速度が減少する渦を（ ⑨ ）渦という。

5) 流体の粘性の影響を受けて空間的な速度変化のある層を（ ⑩ ）という。

6) ある１台の車が走った経路がある。車を流体粒子に置き換えて考えると、この経路は流れにおける（ ⑪ ）に相当する。

7) 翼において迎え角を大きくしていくとある角度で揚力が急減する現象が生じる。この現象を（ ⑫ ）といい、この現象が生じる原因は翼背面における（ ⑬ ）である。

8) 流れの中の円柱において、レイノルズ数 (Re) が $1 < Re < 40$ の範囲内で生じる渦は（ ⑭ ）渦であり、円柱表面には（ ⑮ ）はく離が生じている。

選択肢：

ア）主流	イ）境界層	ウ）一様	エ）定常	オ）粘性	カ）非粘性
キ）重力	ク）慣性	ケ）遠心	コ）ニュートン	サ）ビンガム	シ）ダイラタント
ス）失速	セ）摩擦	ソ）対称	タ）混合	チ）遷移	ツ）強制
テ）自由	ト）カルマン	ナ）自然	ニ）双子	ヌ）逆流	ネ）層流
ノ）乱流	ハ）はく離	ヒ）せん断層	フ）流線	ヘ）流跡線	ホ）流脈線

解答欄：

① エ	② ウ	③ ク	④ オ	⑤ ネ
⑥ チ	⑦ ノ	⑧ コ	⑨ テ	⑩ イ
⑪ ヘ	⑫ ス	⑬ ハ	⑭ ニ	⑮ ネ

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験解答用紙

【 4．水 力 学 】

【Ⅱ】以下の設問に対して計算を行い有効数字３桁で答えよ。必要に応じて単位をつけること。
なお、重力加速度 $g = 9.81\mathrm{m/s^2}$、水の密度 $\rho_w = 1000\mathrm{kg/m^3}$、空気の密度 $\rho_a = 1.20\mathrm{kg/m^3}$ とする。
（5×4=20 点）

1) 図１のように、水深 h=10.0mm の水面に面積 A=0.250m^2 の平板を浮かせて、速度 u=3.00m/s で水平に引いた。水中に生じる速度勾配が直線的であるとして、平板を引くのに必要な力を求めよ。ただし、粘度 μ=0.850Pa・s とする。

2) 図２のような空気と水で構成される示差圧力計において、h_1=30.0cm、h_2=40.0cm、h_3=30.0cm のとき、差圧 $P_A - P_B$ を求めよ。

3) 図３のように内径 d=0.5m、長さ l=10.0m の円管が水平に設置されており、途中に損失係数 ζ=1.50 のバルブが３個取り付けられている。水が流速 v=5.0m/s で通るとき、この 10m 区間における圧力損失の総量 $\varDelta P$（単位 Pa）を求めよ。ただし、このとき管摩擦係数 λ=0.02 とする。

4) 翼弦長 l=1m、翼の幅 b=3m の翼がある。いま、迎角 α=10°で v=10m/s の風を受けている。このときの揚力係数 C_L=0.10 である。発生している揚力 L を求めよ。

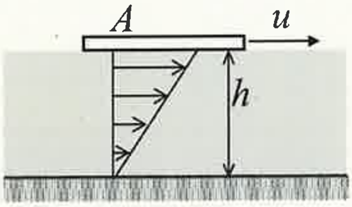


図１

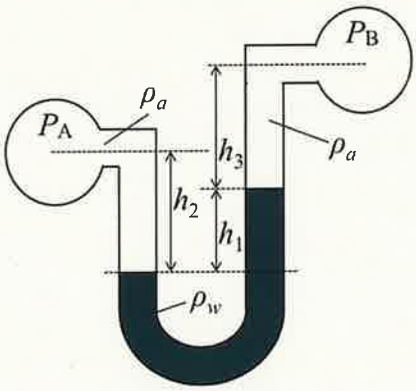


図２

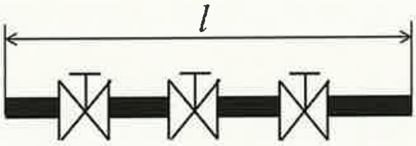


図３

解答欄：

1) 63.8N	2) 2.94×10^3 Pa	3) 61.3×10^3 Pa	4) 18.0 N

計算例：

1) $F = \tau A = \mu(u/h)A = 0.85\times\{3/(10\times10^{-3})\}\times0.25 = 63.75 ≒ 63.8$

2) 圧力のつりあいより、$P_A + \rho_a g h_2 = P_B + \rho_a g h_3 + \rho_w g h_1$
よって、$P_A - P_B = \{\rho_a(h_3 - h_2) + \rho_w h_1\}g = \{1.2\times(0.3-0.4)+1000\times0.3\}\times9.81 = 2.941\times10^3 ≒ 2.94\times10^3$

3) $\varDelta P = \{\lambda(l/d) + 3\zeta\}(\rho v^2/2) = \{0.02\times(10/0.5) + 3\times1.5\}\times\{(1000\times5^2)/2\} = 61.25\times10^3 ≒ 61.3\times10^3$

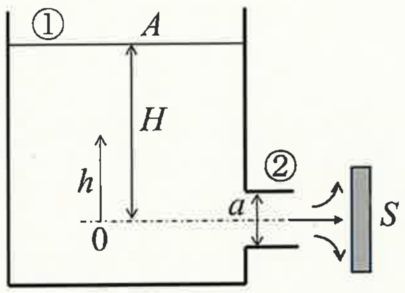
4) 翼の場合の投影面積は、迎角によらず最大投影面積（翼面積）で一定
よって、$L = C_L(1/2)\rho v^2(bl) = 0.1\times(1/2)\times1.2\times10^2\times(3\times1) = 18.0$

受験番号	

令和８年度八戸工業高等専門学校専攻科入学者学力選抜試験解答用紙

【 4．水 力 学 】

【Ⅲ】 表面積 A の水槽水面①から H 下方に設置された断面積 a のバルブ②より密度 ρ の水を放出する。なお、水深 h は②の位置を基準 0 として鉛直上向きにとる。また、重力加速度を g、大気圧を p_a、$A>>a$ として以下の問いに答えよ。
（合計 25 点）

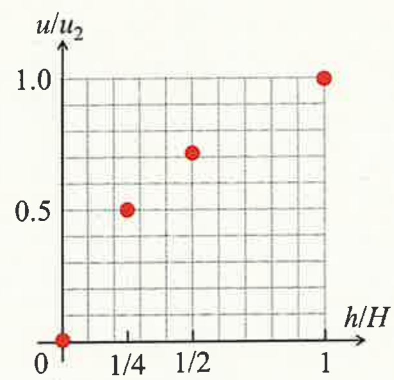


1) ①と②における流体のエネルギー保存の式を示し、②における流速 u_2 を求めよ。（12 点）

①と②にベルヌーイの式を適用して、3 点」
①②の圧力は大気圧 1 点」、①における流速 $u_1=0$ 1 点」、①における基準からの高さ $h_1=H$ 1 点」 より
$\rho gH=\rho u_2^2/2$ 3 点」 ∴ $u_2=\sqrt{2gH}$ 3 点」

2) 水深 h は時間とともに初期値 H から 0 へと変化する。②における速度を u とし、その水深 $h=H$ における初期値を u_2 としたときの h/H と u/u_2 の関係をグラフで表す。
右の座標系の、h/H=0、1/4、1/2、1 の 4 カ所における点をプロットせよ。（5 点）

$h/H=0$ のとき、$u/u_2=0$
$h/H=1$ のとき、$u/u_2=1$
$h/H=1/4$ のとき、$u/u_2=1/2=0.5$
$h/H=1/2$ のとき、$u/u_2 =1/\sqrt{2}=0.71$



3) ②の出口に右図のように面積 S の平板を流れに垂直に置いた。このとき平板が受ける力の大きさを u_2 を含まない形にして答えよ。（8 点）

平板衝突前後の流速をそれぞれ v_1、v_2 とする。
運動量の法則より $F=\rho Q(v_1-v_2)$ 4 点」
衝突時のそれぞれの値は、$Q=au_2=a\sqrt{2gH}$、$v_1=u_2=\sqrt{2gH}$、$v_2=0$
よって、$F=\rho a\sqrt{2gH}\times\sqrt{2gH}=2\rho agH$ 4 点」