

令和 8 年 度

専攻科入学試験（学力）問題

機械工学系 専門科目

- ・ 熱力学 No. 1 ／ 5
- ・ 流体力学 No. 2 ／ 5
- ・ 材料力学 No. 3 ／ 5
- ・ 材料学 No. 4 ／ 5
- ・ 機械工作法 No. 5 ／ 5

（表紙を含み 6 枚綴）

受験番号

※受験番号は全ての問題兼解答用紙に記入すること。

受験番号

令和 8 年度 専攻科入学試験（学力）試験問題

機械	工学系	(熱力学)
----	-----	-------

No. 1/5

初状態が圧力 $P_1 = 1.2$ [MPa]、温度 $T_1 = 130$ [°C]、容積 $V_1 = 2$ [m³]の理想気体がある。この理想気体の容積が $V_2 = 8$ [m³]になるまで膨張したとすると、以下の問いに答えなさい。

- (1) 等温膨張した場合に得られる工業仕事量を求めなさい。
- (2) 等圧膨張した場合に得られる工業仕事量を求めなさい。
- (3) 可逆断熱膨張した場合に得られる工業仕事量を求めなさい。（ただし、比熱比 $k = 1.4$ として計算すること）
- (4) ポリトロップ変化した場合で、終わりの圧力が $P_2 = 200$ [kPa]となったとき
 - (4- a) ポリトロップ指数を求めなさい。
 - (4- b) 得られる工業仕事量を求めなさい。

受験番号

令和8年度 専攻科入学試験（学力）試験問題

機械工学系 (流体力学)

No. 2 / 5

問. タンク A (大気開放、水位 10 m) から、タンク B (大気開放、水位 3 m) へ水を供給している。両タンクは水平な地面上にあり、底部は地面に沿って設置された直管 (内径 50 mm、長さ 20 m) で接続されている。水の密度は $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度は 9.8 m/s^2 とする。タンクは十分広く大きいとする。

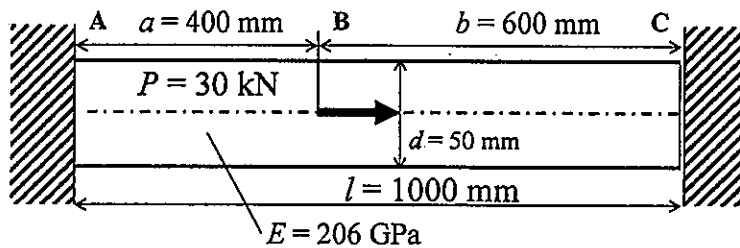
- (1) 水の粘性や損失 (摩擦・バルブ) を無視するとき、管内流速 v を求めよ。
- (2) 管には損失係数 $\zeta = 0.5$ のバルブが設置してあり、管摩擦係数は $\lambda = 0.02$ とする。これらの損失を考慮した場合の管内流速 v を求めよ。
- (3) (2) と同じ損失を考慮する状態で、バルブはタンク A と B の中間に設置されているとき、バルブ直前の圧力を求めよ。

令和8年度 専攻科入学試験（学力）試験問題

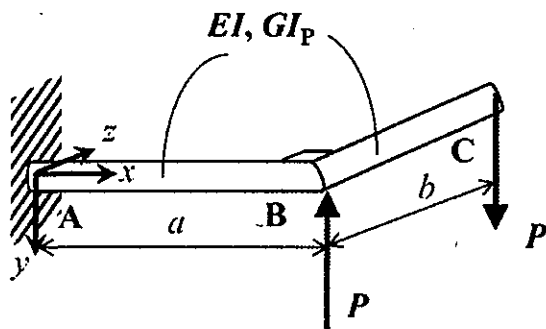
機械 工学系 (材料力学)

No. 3 / 5

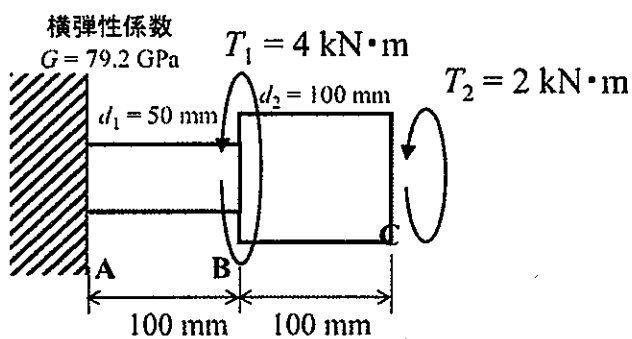
【1】B点の変位をそれぞれ求めよ。ただし部材は縦弾性係数 $E=206\text{ GPa}$ 、直径 $d=50\text{ mm}$ である。



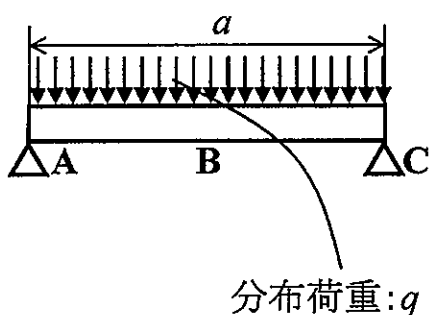
【2】図においてC点の① y 方向変位、②傾き ϕ を求めよ。ただし、縦弾性係数 E 、断面二次モーメント I 、横弾性係数 G 、極断面二次モーメント I_p とする。また、部材ABとBCは直交している。



【3】図のような段付き丸棒においてB点およびC点にトルクが同じ方向にかかっているとき、丸棒の①B点のねじれ角 ϕ_B 、②C点のねじれ角 ϕ_C を求めよ。ここで、横弾性係数は $G=79.2\text{ GPa}$ とする。(単位は度で答えよ。)



【4】図のように分布荷重 q がかかる両端単純支持ばりの中央であるB部に生じる最大曲げ応力を文字で表せ。ただし、部材ACは直径 d の丸棒である。



令和8年度 専攻科入学試験（学力）試験問題

機械 工学系 （材料学）

No. 4 / 5

【1】炭素鋼（JIS 規格 S45C）と片状黒鉛鑄鉄の強度試験を常温で次のように行った。それぞれの問いに答えよ。

（1）それぞれの材料の引張試験を行った。その場合、破断の仕方はそれぞれどのようなになるか説明しなさい。

（1-1）炭素鋼

（1-2）片状黒鉛鑄鉄

（2）それぞれの材料の丸棒のねじり試験を行った。その場合、破断の仕方はそれぞれどのようなになるか説明しなさい。特に破面の角度が丸棒の試験片の軸に対してどのようにどのように傾くかについての説明を入れよ。

（2-1）炭素鋼

（2-2）片状黒鉛鑄鉄

【2】次の写真は光学顕微鏡で200倍で撮影した金属組織写真である。次の問いに答えよ。

（1）写真1はS20C鋼焼き鈍し材である。この組織の①黒い部分と②白い部分の名前をそれぞれ答えよ。

① _____ ② _____

（2）写真2はS45C鋼の焼入れ焼き戻し材である。この組織の名前は何か答えよ。

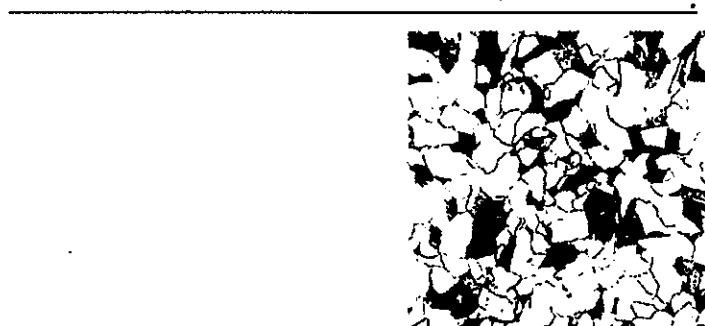


写真1

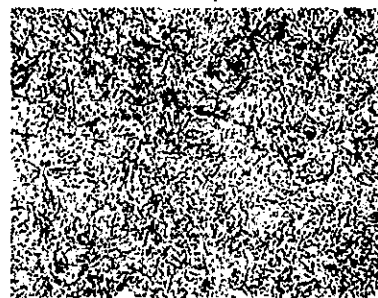


写真2

【3】鋼の代表的な熱処理4種について、冷却方法(冷却速度)、強度や延性への影響について簡潔に説明せよ。

焼鈍し： _____

焼ならし： _____

焼入れ： _____

焼戻し： _____

【4】次の問いに答えよ。

（1）次の材料記号の日本語名称は何か？ FCD _____

（2）（1）の材料と片状黒鉛鑄鉄で機械的性質の観点で比較したときに異なる特徴を述べよ。

令和8年度 専攻科入学試験（学力）試験問題

機械工学系 (機械工作法)

No. 5 / 5

1. 鑄造法に関する以下の文章の空欄を埋めよ。

一般に砂型を製作するとき、その強度を高めると (1) が低下する。鑄込みの際に砂型内にガスがたまると欠陥の原因になるので針金などを用いて (2) を設ける。ダイカスト法では、精密に加工された金型に Al, Zn, Mg など (3) 金属を加速して高速で射出注入する。遠心鑄造は鑄型を (4) させ、遠心力により鑄型内面に湯を押し付けて鑄込む手法である。フルモールド法では原型模型に (5) を用いる。また、ロストワックス法においては模型に特殊な (6) を用いる。

2. 溶接に関する以下の文章の空欄を埋めよ。

JIS によると溶接とは「2 個以上の母材を、接合される母材間に (7) があるように、熱、圧力、またはその両方によって一体にする操作。」である。突合せ継手の (8) は溶接時の溶込みをよくするために (9) を加工して作った溝であり、I 形、V 形、X 形などの形状がある。アーク溶接に用いられる被覆アーク溶接棒の被覆は熱によりガスまたは (10) に変化し、シールドガスは (11) からアークを守る。 (12) は重ね合わせた金属板（重ね継手）を棒状の電極で挟み、大電流を流して、熔融圧着する手法である。

3. 機械加工に関する以下の文章の空欄を埋めよ。

構成刃先の挙動に関する 4 つの段階は、発生→ (13) →分裂→ (14) であり、構成刃先によって (15) が変動し、切削状態が不安定になる。また、構成刃先の分裂片の一部が切削面に残留し、 (16) を低下させる。一方で、構成刃先には切削中に工具の先端を摩耗から (17) する働きもある。工具寿命に関する V-T 線図において縦軸 V は (18) を、横軸 T は (19) を表しており、V、T および定数 n、C を用いて図中の曲線を式で表すと (20) となる。

フライス削りにおいて、上向き削りは一般に刃物の進む方向と工作物の送り方向が (21) であり、各々の遊びを取りながら切削するが、切削の始めに (22) と (23) の間にすべりが生じる。一方、下向き削りでは切削の始めから厚い切りくずを出し、切刃の滑りがないが、送り駆動系の (24) が必要であり、切削始めに衝撃が加わるため、 (25) な構造が必要となる。

研削加工における砥石の構成要素は砥粒、結合剤、 (26) である。結合剤に磁器の原料を用いた砥石は (27) 砥石と呼ばれ、 (28) で弾性が無く脆い性質をもち、広く利用されている。

4. 塑性加工に関する以下の文章の空欄を埋めよ。

管の曲げに用いる (29) 法では管に砂や (30)、鉛、その他低溶融合金などを充填したうえで、両端を閉じ、曲げる。