

※ 指示があるまで問題を開かないでください。

令和 7 年度

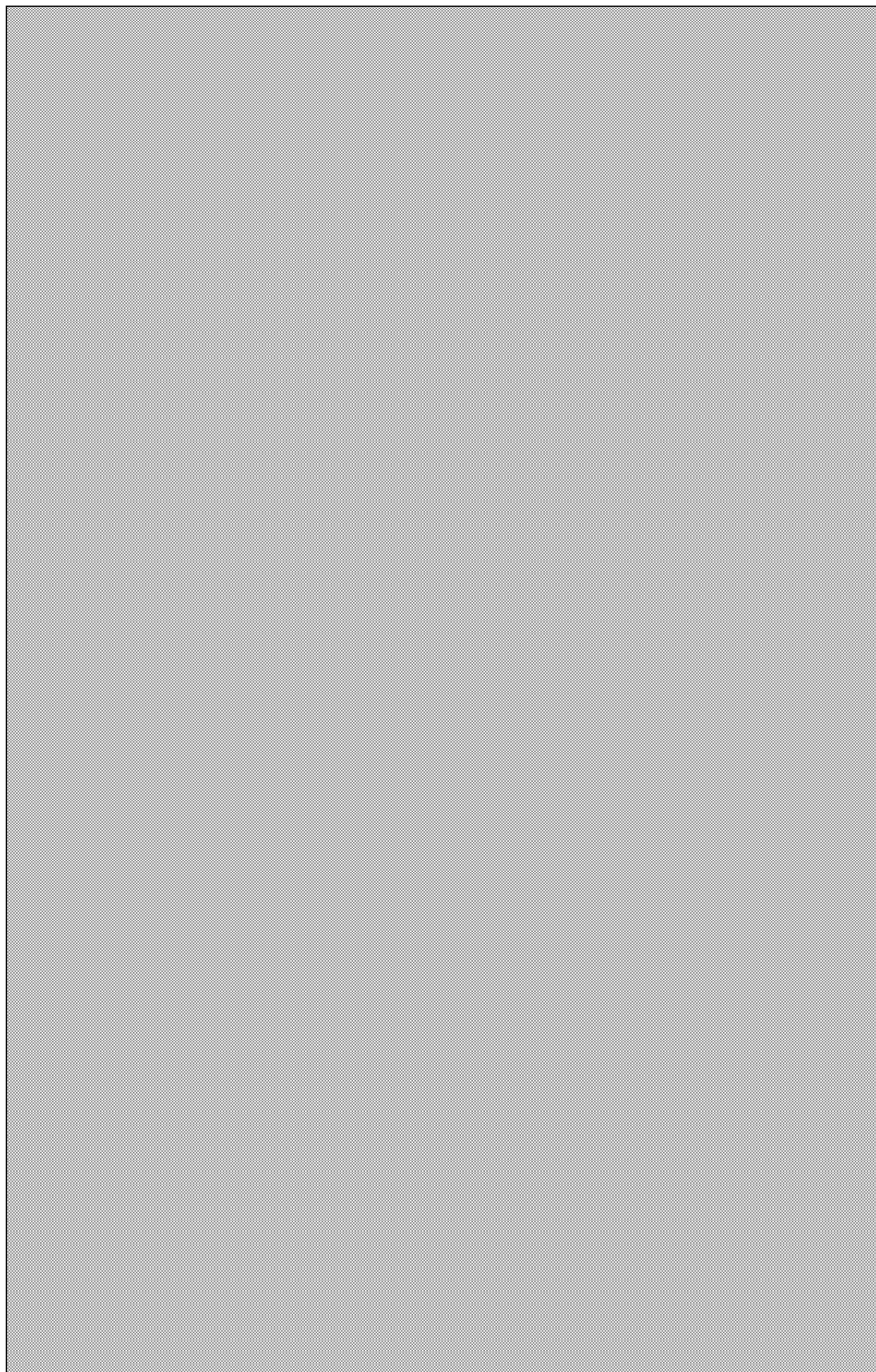
専門系専門試験問題

(機械)

令和 7 年 5 月 1 1 日 (日) 実施

注意事項

- 1 問題は 6 分野あります。4 つの分野を選択し、解答してください。
- 2 解答用紙は、必ず 1 問につき 1 枚を使用し、受験番号及び氏名を記入してください。
- 3 解答用紙の問題番号欄は、選択した問題番号に○印をつけてください。
- 4 解答内容は、解答に至った経過についても残しておいてください。
- 5 試験時間は 6 0 分です。
- 6 この問題は持ち帰ることができます。ただし、解答用紙は白紙でも必ず提出してください。



No.1 機械材料

ステンレス鋼に関する次の記述の ア と イ には当てはまる語句を記入し、 ウ ～ キ には当てはまる語句を下の 内の語群から選択し記入せよ。ただし、同一の記号には同一の語句が入るものとする。

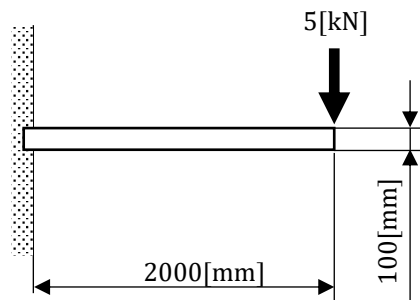
- (1) 鉄にCrを12%以上添加すると耐食性が著しく増すが、これは ア 作用によって鉄中のCrが イ 態になるのを著しく促進して鉄を安定にするからである。ステンレス鋼は、その金属組織によってCr系のマルテンサイト系と ウ 系、Cr-Ni系の エ 系と析出硬化系に分けらる。
- (2) Cr系の ウ 系ステンレス鋼では475℃付近と600～800℃に加熱するとおろくなる現象があり、それぞれ475℃ぜい性および オ とよばれている。
- (3) Cr-Ni系の エ 系ステンレス鋼では、600～800℃に加熱されると、結晶粒界だけが著しく腐食されやすくなる粒界腐食を起こすことがある。これは、溶接などの熱影響部などに生じやすく、炭化物が粒界に優先析出し、それに伴って粒界近傍にCr欠乏域ができるためである。また、 カ がかった状態で腐食雰囲気さらされたときに キ と呼ばれるぜい性的な破壊がしばしば起こる。

【語群】

クリープ破断	応力腐食割れ	圧縮応力	σ相ぜい性
フェライト	セメンタイト	温度	引張応力
焼戻しぜい性	オーステナイト	疲労破壊	

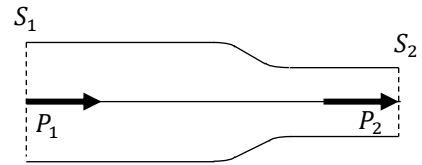
No.2 材料力学

図のように、長さ2 [m]の片持ちばりが、自由端に5 [kN]の集中荷重を受けている。はりの断面が長方形で、その高さを100 [mm]としたとき、最大発生応力が100 [MPa]のときのはりの幅を求めよ。



No.3 流体力学

図のように、断面積が S_1 から S_2 に滑らかに変化する異形管が水平に置かれており、 $S_1 = 2S_2$ の関係がある。この管に流体を流したところ、断面積が S_1 および S_2 の部分の圧力はそれぞれ P_1 、 P_2 であった。流体の密度を ρ とし、このときの流体の流量を S_2 、 P_1 、 P_2 、 ρ を用いて求めよ。



No.4 熱力学

気体分子の運動に関する次の記述の ア と イ には当てはまる語句を記入し、
 ウ ～ キ には当てはまる語句を下の 内の語群から選択し記入せよ。ただし、
同一の記号には同一の語句が入るものとする。

温度とは ア の激しさを表す値である。物体は外部の影響を受けなければ十分な時間が経過すると全体は一様な温度の定常的な イ 状態となる。

熱力学で使用する状態量とは、絶対温度 T や圧力 P 、体積 V 、物質量 n などの系の状態を記述する物理量である。気体定数を R とすれば、理想気体の状態方程式は $PV = nRT$ と定式化されている。

巨視的には静止している体系でも、微視的には分子は相互作用しながらランダムな ア をしている。 ア する ウ と エ の オ の総和を カ という。

気体に外部から熱を与えると、温度が上昇する。また、熱の代わりに体積を小さくするなどの仕事を与えても、気体の温度が上昇する。このとき、外部から与えた熱を Q 、外部から与えた仕事を W とすると、気体の温度が上昇するので、 カ の変化（増加）を ΔU とすれば、 $\Delta U = Q + W$ の関係式が成立する。これを キ という。

【語群】

熱力学第2法則	イオン結合	運動エネルギー	熱容量
ブラウン運動	力学的エネルギー	熱量の保存	分子間力
位置エネルギー	熱力学第1法則	内部エネルギー	熱の移動

No.5 機械工学

加工、接合、表面処理に関する次の記述の ～ には当てはまる語句を下の 内の語群から選択し、 と には当てはまる語句を記入せよ。

- (1) 切削加工に用いられる工作機械のうち、 は、専用の工具を用いて各種工作物の表面加工や穴の内面加工を行う工作機械である。
- (2) 塑性加工のうち、 は、工具や金型などを用いて素材の一部または全部を加圧・圧縮することにより成形する加工法である。
- (3) 加工に使われるレーザのうち、 は、固体レーザの 1 つであり、波長は $1.064\mu\text{m}$ で、発振形式は連続・パルスである。
- (4) 溶接法のうち、抵抗溶接は、接合しようとする 2 つの母材を接触させて、電流を流し、接触部に発生する抵抗熱によって、母材の一部が溶融あるいはそれに近い状態になったとき、大きな力を加えて接合する方法であり、例として がある。
- (5) 表面処理のうち、 は、金属素材を陰極、めっきする金属を陽極とし、めっきする金属のイオンを含む水溶液中で、金属素材の表面に金属を還元・析出させてめっき膜を成膜させる方法である。
- (6) は、ドリルなどであけた穴の内面を、滑らかで精度のよいものに仕上げるために用いる切削工具である。
- (7) おねじ加工は、 とよばれる穴の内側に切れ刃を付けた工具で削ってつくられる。

【語群】

エキシマレーザ	形削盤	無電解めっき	ボール盤	シーム溶接
ブローチ盤	せん断加工	転造	スピニング加工	YAGレーザ
溶融めっき	フライス盤	鍛造	CO ₂ レーザ	気相めっき
ティグ溶接	電気めっき	ミグ溶接		

No.6 機械設計

歯車に関する次の記述の [ア] と [イ] および [オ] ～ [キ] には当てはまる語句を下の [] 内の語群から選択し、[ウ] と [エ] には当てはまる語句を記入せよ。ただし、同一の記号には同一の語句が入るものとする。

2 軸間に動力を伝えるには、歯車や摩擦車による [ア] と、ベルトやチェーンなどによる [イ] とがある。

歯車は 2 軸間の距離が比較的短い場合の伝動に用いられ、次のような特徴がある。

- (1) 回転を確実に伝達できる。
- (2) 歯車の組み合わせを変えることによって、速度伝達比をある範囲で自由に選べる。
- (3) 2 軸が平行でなくても、確実に回転を伝える。

また、歯車の波形曲線には [ウ] と [エ] があるが、次の理由から、[ウ] 歯車が、一般に用いられている。

- (1) 正確な歯形を工作しやすい。
- (2) 歯車の中心距離が少々変わっても、なめらかなかみあいが保たれる。

歯車の歯は、[オ] 周に沿って等しい間隔で切削されていて、この間隔をピッチという。歯車は同じピッチのものでなければ、たがいにかみあうことができない。[オ] 直径を [カ] で割った値を [キ] という。

【語群】

呼び径	圧力角	有効径	基礎円
直接伝動	モジュール	歯底円	基準円
差動歯車装置	間接伝動	歯先円	歯数

