

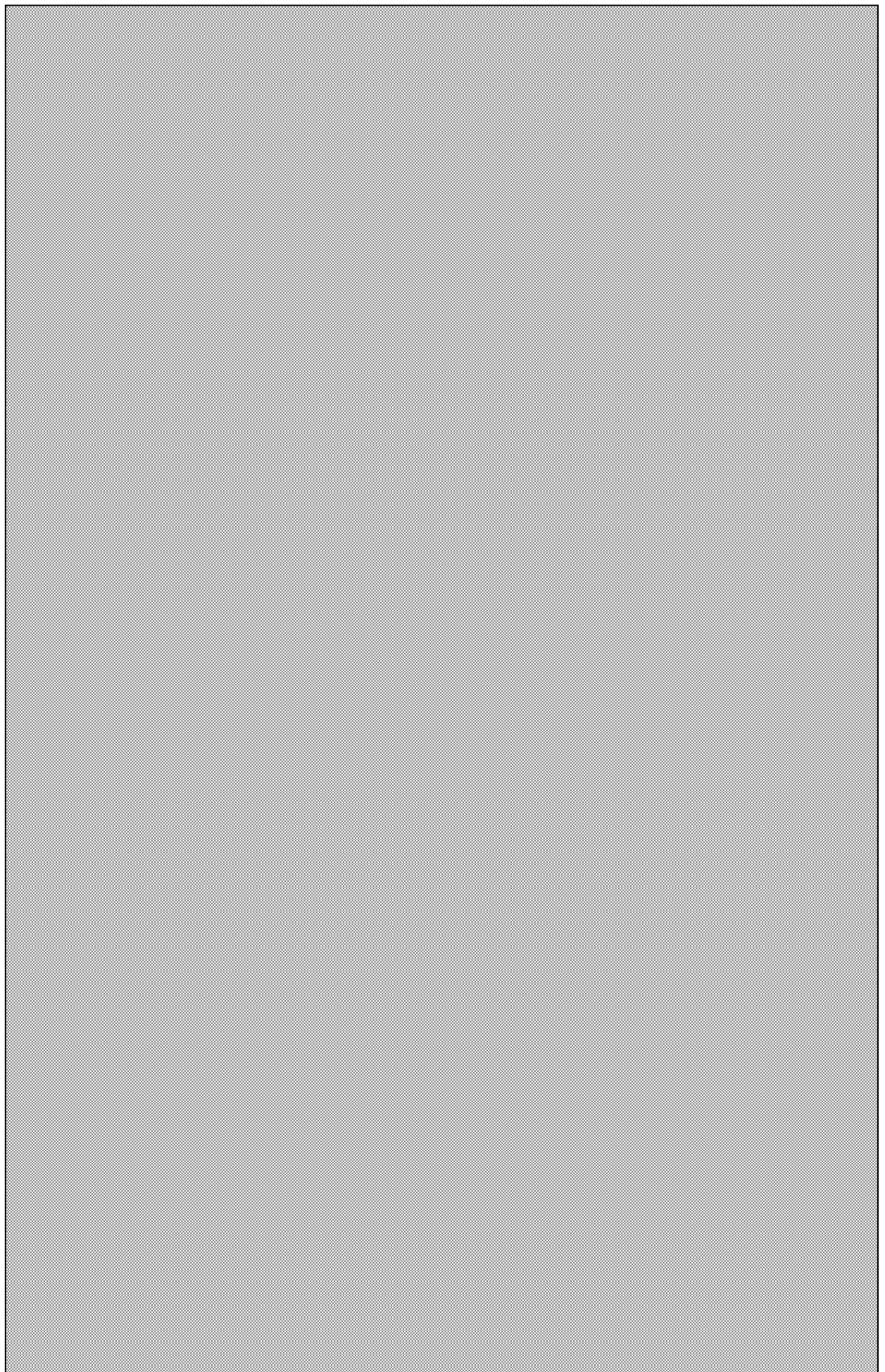
※ 指示があるまで問題を開かないでください。

令和4年度 専門系専門試験問題 (機械)

令和4年5月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、専門区分、受験番号及び氏名を記入してください。
- 3 解答用紙の選択問題欄は、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60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。



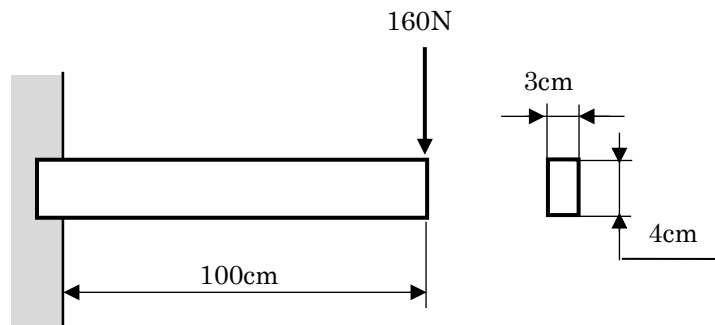
以下の非鉄金属に関する問に答えよ。

- (1) マグネシウム合金は、レース用バイクのホイールとして使用されている。マグネシウムと鉄の物理的性質の違いに言及して、使用されている理由を簡潔に説明せよ。
- (2) マグネシウム合金は、放熱が必要な PC や液晶プロジェクタに使用されている。マグネシウムと鉄の物理的性質の違いに言及して、使用されている理由を簡潔に説明せよ。
- (3) 機械材料として使う場合、アルミニウム合金と比較して、マグネシウム合金のデメリットを2つ答えよ。

No. 2 材料力学

下の図のような長方形断面の片持ちはりが、自由端に集中荷重を受けている。このとき、以下の間に有効数字 2 桁で答えよ。

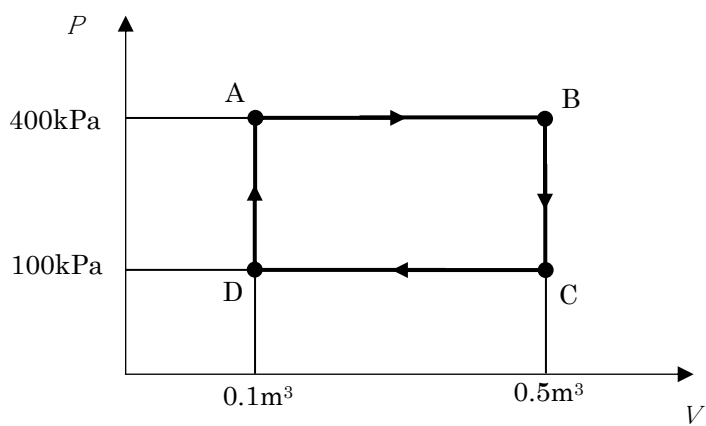
- (1) 最大曲げモーメント $[\text{N} \cdot \text{mm}]$ を求めよ。
- (2) 断面係数 $[\text{mm}^3]$ を求めよ。
- (3) 最大曲げ応力 $[\text{MPa}]$ を求めよ。



No. 3 熱力学

下の図のようにシリンダ内の気体が、 $P-V$ 線図に表すサイクルで状態変化をするとき、以下の間に有効数字 2 桁で答えよ。

- (1) $A \rightarrow B$ の過程で、外部にした仕事 [kJ] を求めよ。
- (2) この気体が 1 サイクルの間に外部にした正味の仕事 [kJ] を求めよ。
- (3) このサイクルの熱効率が 25% のとき、1 サイクルの間に入力した熱量 [kJ] を求めよ。



レイノルズ数に関する以下の問に答えよ。

- (1) レイノルズ数とは何か、簡潔に説明せよ。
- (2) レイノルズ数を代表長さ l 、流速 V 、動粘性係数 ν を用いた数式で答えよ。
- (3) 空気中を 60 m/s で飛んでいる飛行機の状態を知るために、この飛行機の $1/3$ 縮尺の模型を作り風洞で実験する。この場合、風洞内の模型に対する速度 $[\text{m/s}]$ はいくらとすべきか、理由と合わせて答えよ。ただし、動粘性係数の違いは考慮しなくてよいものとする。

No. 5 機械力学

レシプロエンジンに関する以下の問に答えよ。

- (1) 往復運動を回転運動にかえる機構を何と呼ぶか、答えよ。
- (2) 回転数が毎分 3000 回転のとき、角速度 [rad/s] を有効数字 3 桁で求めよ。ただし、 $\pi = 3.14$ とする。
- (3) 上記 (2) における軸トルクが $5.0 \text{ N}\cdot\text{m}$ のとき、軸出力 [kW] を有効数字 3 桁で求めよ。

No. 6 設計製図

下の等角図に対し、第三角法による投影図（三面図）をフリーハンドでかけ。ただし、中心線および隠れ線も示すこと。

