

機械 専門 問題

令和 4 年施行 職員採用試験

指示があるまで開いてはいけません。

注 意

1. 問題と解答用紙は別になっています。必ず解答用紙に解答してください。
2. 問題は、【I】、【II】の2題あります。そのうち1題を選択して解答してください。
3. 【I】、【II】は、それぞれ、小問1～3に分かれています。選択した【I】あるいは【II】の小問1～3の全てに答えてください。小問1は、【I】と【II】で別々で、小問2と小問3は、【I】と【II】で同一です。
4. 問題のページは、次のとおりです。

項目	小問1	小問2	小問3
【I】	1 ページ	3 ページ	4 ページ
【II】	2 ページ		
摘要	小問1は、【I】と【II】で別々です。	小問2は、【I】と【II】で同一です。	小問3は、【I】と【II】で同一です。

5. 解答時間は2時間30分です。
6. 解答に当たっては、解答用紙の表紙に記載された注意をよく読んでください。
7. この冊子は持ち帰ることができますが、解答用紙は絶対に持ち帰らないでください。

【 I 】 - 小問 1

このページは【 I 】 - 小問 1 の問題です。この問題と
次のページの【 II 】 - 小問 1 のうち片方を選択して解答してください。

熱力学又は熱機関に関する次の問いに答えよ。

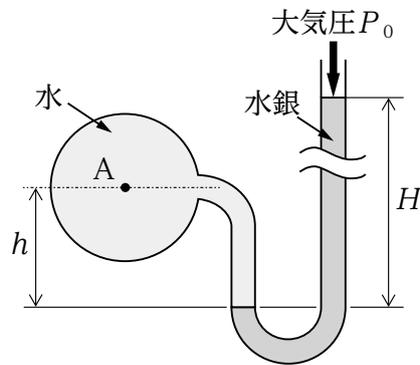
- (1) 「 $PV^n = \text{一定}$ 」で表される理想気体の状態変化をポリトロープ変化といい、 n の値に応じて等温変化、等圧変化、等容変化及び断熱変化を表すことができるが、各変化を $P - V$ 線図上に描いた上で、それぞれ n の値を答えよ。ただし、 P は圧力、 V は体積であり、比熱比は κ とする。
- (2) 理想気体としての空気を作動流体とするブレイトンサイクルにおいて、圧力比 $\xi = 13$ 、圧縮はじめの温度 $T_1 = 300\text{K}$ 、最高温度 $T_3 = 1,500\text{K}$ であるとき、次の問いに答えよ。ただし、比熱比 $\kappa = 1.4$ 、定圧比熱 $c_p = 1.0\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 、 $13^{0.2857} \doteq 2.0$ とし、計算の過程も示すこと。
 - (ア) 理論熱効率 η を求めよ。
 - (イ) 単位質量において周囲に取り出せる仕事 w を求めよ。
 - (ウ) 単位質量に対する必要加熱量 q を求めよ。

【Ⅱ】－小問 1

このページは【Ⅱ】－小問 1 の問題です。この問題と
前のページの【Ⅰ】－小問 1 のうち片方を選択して解答してください。

流体力学又は流体機械に関する次の問いに答えよ。

- (1) 下の図のように、管内の点Aの水圧を水銀マンオメータを用いて測定したところ、 $h = 30\text{ cm}$ 、 $H = 50\text{ cm}$ となったとき、点Aにおけるゲージ圧 P [kPa] 及び絶対圧 P_A [kPa] を求めよ。ただし、大気圧 $P_0 = 101.3\text{ kPa}$ 、重力加速度 $g = 9.8\text{ m/s}^2$ 、水の密度 $\rho = 1,000\text{ kg/m}^3$ 、水銀の密度 $\rho' = 13,600\text{ kg/m}^3$ とし、計算の過程も示すこと。



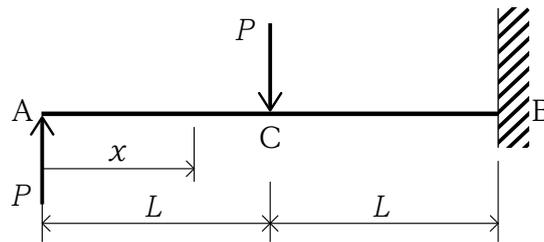
- (2) 反動水車について簡潔に説明した上で、種類を一つ挙げて、その特徴を述べよ。

【Ⅰ】－小問 2 【Ⅱ】－小問 2

小問 2 は、【Ⅰ】と【Ⅱ】で同一で、必須解答です。

材料力学、機械材料又は機械工作に関する次の問いに答えよ。

- (1) 下の図のような、はりの先端と中央に逆向きの集中荷重 P を受ける長さ $2L$ の片持ちばりを解き、せん断力図及び曲げモーメント図を描け。ただし、計算の過程も示すこと。



- (2) アルミニウムとその合金について説明せよ。
(3) ブロックゲージについて説明せよ。

【Ⅰ】－小問3

【Ⅱ】－小問3

小問3は、【Ⅰ】と【Ⅱ】で同一で、必須解答です。

(1)と(2)の両方に解答しない場合、採点されないことがあります。

私たちの身近に多く存在している機械設備は、便利で快適な生活を提供する一方で、人為的ミスや故障等により重大事故の原因となる場合がある。このような状況を踏まえ、次の問いに答えよ。

- (1) フールプルーフ及びフェールセーフについて述べた上で、機械設備における導入例をそれぞれ一つ挙げよ。
- (2) 公共施設や公共交通機関で使用されている機械設備について、信頼性を確保して安全に利用できるようにするため、都は、どのような取組を進めるべきか、機械技術者の視点から、あなたの考えを論じよ。

((2)は800字以上1,200字程度)