

機械専門問題

令和8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。 |

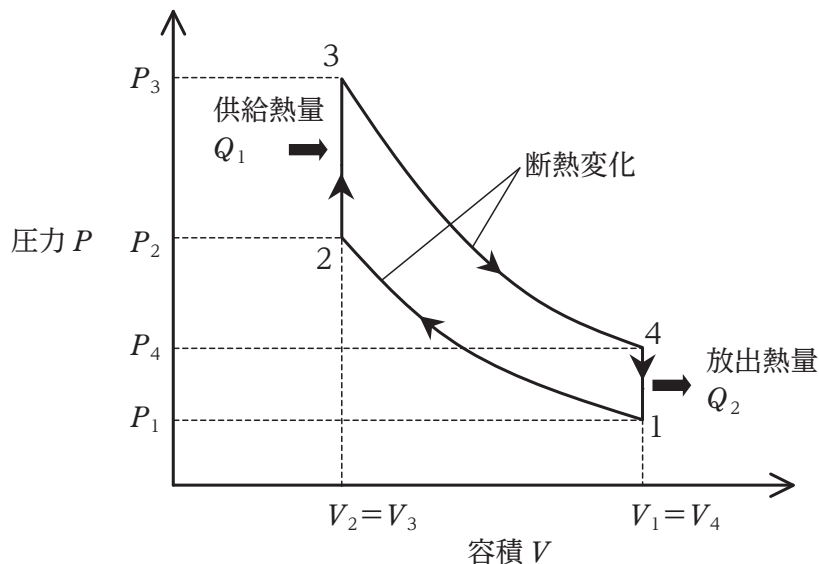
5. 解答時間は2時間30分です。
6. 解答に当たっては、解答用紙の表紙に記載された注意をよく読んでください。
7. この冊子は持ち帰ることができますが、解答用紙は絶対に持ち帰らないでください。
8. 係員による試験開始の指示の後、乱丁・落丁等がないことを確認した上で、解答を始めてください。

【 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) ある理想気体 1 kg の温度を 1 K 上昇させるのに、体積一定の条件下では 0.74kJ、圧力一定の条件下では1.04kJ の熱量を要した。この気体 1 kg が圧力 1.5MPa、温度400K の状態で占める体積を求めよ。
- (2) 下の図は、オットーサイクルの P - V 線図を示している。このサイクルについて、次の問いに答えよ。ただし、圧縮比 $\varepsilon = V_1/V_2 = V_4/V_3$ 、比熱比 κ 、温度 T 、エントロピー S とし、計算の過程も示すこと。



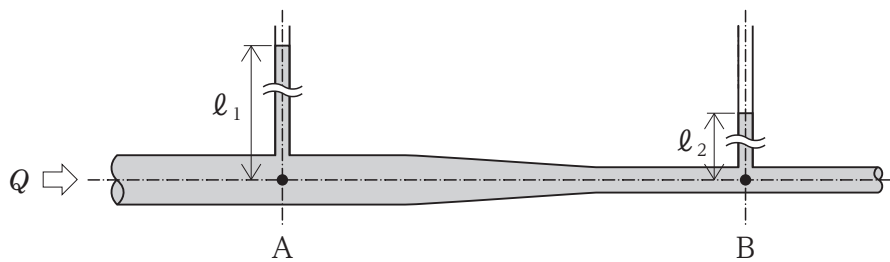
- (ア) T - S 線図を描いた上で、各過程の状態変化及び熱量の出入りを図に示せ。
- (イ) $T_2/T_1 = T_3/T_4$ となることを示せ。
- (ウ) 理論熱効率を η_{th} としたとき、 $\eta_{th} = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{\kappa-1}}$ となることを示せ。

【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、断面が緩やかに縮小し、内部に定量の水が流れる円管の断面 A 及び断面 B に対し垂直に細管を立てたところ、円管の中心からそれぞれ $l_1=450\text{cm}$ 、 $l_2=125\text{cm}$ の高さまで水が上昇した。このとき、円管内を流れる水の流量 Q [m^3/min] を求めよ。ただし、円管は水平に置かれ、断面 A 及び断面 B における円管の直径をそれぞれ $d_A=150\text{mm}$ 、 $d_B=100\text{mm}$ とする。なお、重力加速度 $g=10.0\text{m/s}^2$ 、水の密度 $\rho=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ 、円周率 $\pi=3.14$ とし、摩擦による損失は無視して計算の過程も示すこと。



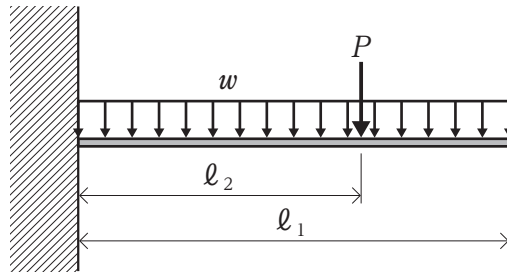
- (2) 遠心ポンプ及び軸流ポンプについて、それぞれ特徴に言及して説明せよ。

【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。

材料力学又は機械材料に関する次の問いに答えよ。

- (1) 下の図のように、長さ $\ell_1 = 5.0\text{m}$ で円形断面の片持ばりに、等分布荷重 $w = 2.0\text{kN/m}$ 及び集中荷重 $P = 5.0\text{kN}$ が作用しているとき、次の問いに答えよ。ただし、断面の直径 $d = 20.0\text{cm}$ 、 $\ell_2 = 3.0\text{m}$ とし、計算の過程も示すこと。



- (ア) せん断力図及び曲げモーメント図を描け。
- (イ) 荷重により生じる最大曲げ応力を求めよ。ただし、断面係数 $Z = \frac{\pi d^3}{32} [\text{m}^3]$ 、円周率 $\pi = 3.14$ とする。
- (2) 自由鍛造及び型鍛造について、それぞれ説明せよ。

【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。

都の庁舎・上下水道施設や交通施設等の都市インフラに使用されている機械設備の多くは更新時期を迎えている。都市インフラを確実かつ効果的に機能させるためには、機械設備の適切な維持管理が必要となる。このような状況を踏まえ、次の問いに答えよ。

- (1) 機械設備の「予防保全」について説明せよ。
- (2) 都民の安全・安心で快適な暮らしを支えるため、都市インフラに使用されている機械設備の維持管理について、都はどのように取り組んでいくべきか、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)