

## 機械専門問題

令和3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。

次の問いに答えよ。

- (1) 水の状態図として  $p - T$  線図を描いた上で、水の三重点について説明せよ。
- (2) 空気を作動流体とするディーゼルサイクルについて、次の問いに答えよ。
  - (ア)  $p - V$  線図及び  $T - S$  線図を描いた上で、ディーゼルサイクルについて説明せよ。ただし、シリンダに吸い込んだ空気の圧力、体積、温度、エントロピをそれぞれ  $p_1$ 、 $V_1$ 、 $T_1$ 、 $S_1$  とする。
  - (イ) (ア) で描いた二つの線図から、ディーゼルサイクルの理論熱効率を比熱比  $\kappa$ 、圧縮比  $\varepsilon$ 、噴射締切比  $\sigma$  を用いて示せ。ただし、計算の過程も示すこと。

# 【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。

次の問いに答えよ。

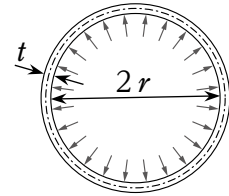
- (1) 内径 4 mm の管内を平均流速 15 cm/s で流れている液体の流れの状態について、  
次の問いに答えよ。ただし、液体はニュートン流体と仮定し、密度を  $1.05 \text{ g/cm}^3$ 、  
粘度を  $4 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$  とし、計算の過程も示すこと。
- ア 管内を流れている液体のレイノルズ数を求めよ。
  - イ 液体の流れが層流か乱流かを説明せよ。
- (2) 容積形ポンプについて説明せよ。

# 【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。

次の問いに答えよ。

- (1) 右の図のような薄肉球殻が内圧  $P$  を受けるとき、次の問いに答えよ。ただし、球殻の内半径を  $r$ 、肉厚を  $t$ 、縦弾性係数を  $E$ 、ポアソン比を  $\nu$ 、円周率を  $\pi$  とし、計算の過程も示すこと。



- (ア) 薄肉球殻が受ける応力  $\sigma_\theta$  を求めよ。
- (イ) 薄肉球殻に生ずるひずみ  $\varepsilon_\theta$  を求めよ。
- (ウ) 薄肉球殻の体積  $V$  の変化量  $\Delta V$  を求めよ。
- (2) 脆性破壊について説明せよ。
- (3) クリープ試験について説明せよ。

## 【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。

経験したことのない暑さや豪雨の発生など、気候変動がもたらす影響は深刻さを増しており、私たちは今、気候危機に直面している。このような状況を踏まえ、次の問いに答えよ。

(1) ゼロエミッションについて説明せよ。

(2) エネルギー・資源の大消費地である東京が、気候変動に対して実効性のある取組で世界をリードしていくため、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)