

機械 専門 問題

令和5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) 理想気体について説明せよ。
- (2) ヒートポンプの基本的な構成を図に描いた上で、各構成要素の機能について、それぞれ説明せよ。
- (3) 1日(24時間)で 0°C の水5 tを 0°C の氷にする能力をもつ冷凍機がある。冷凍機の成績係数(COP) $\varepsilon_r = 4.5$ としたとき、この冷凍機を運転するのに必要な動力 W [kW]を求めよ。ただし、水の凝固熱 $q = 334$ kJ/kgとし、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。

流体力学又は流体機械に関する次の問いに答えよ。

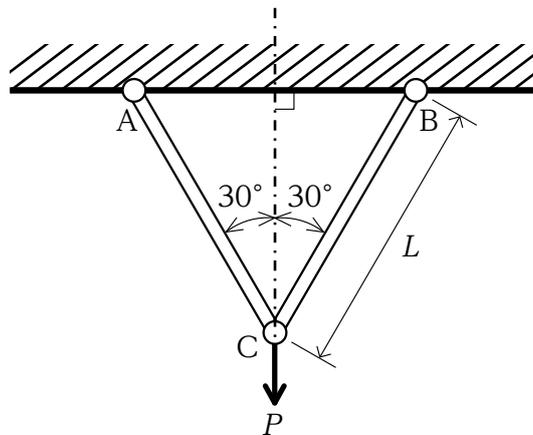
- (1) まっすぐな半径 R の円管内を粘性流体が層流の状態で流れているとき、次の問いに答えよ。ただし、流体は非圧縮流体であり、重力の影響を無視でき、粘性係数を μ とする。
 - (ア) 管内に働く最大せん断応力 τ を求めよ。ただし、計算の過程も示すこと。
 - (イ) 管内の最大流速 v を求めよ。ただし、計算の過程も示すこと。
 - (ウ) 管内のせん断応力分布と速度分布を描け。
- (2) カルマン渦列について説明せよ。
- (3) ポンプにおける NPSH について説明せよ。

【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。

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) 下の図のように、断面積 S 、縦弾性係数 E 、長さ L の部材2本で構成された静定トラス構造の点Cに鉛直下向きの荷重 P が作用しているとき、次の問いに答えよ。ただし、部材AC、BCの軸力の大きさをそれぞれ T_a 、 T_b とし、計算の過程も示すこと。



- (ア) T_a を求めよ。
(イ) 部材ACの伸び λ を求めよ。
(ウ) 点Cの変位 δ を求めよ。
- (2) マグネシウムとその合金について説明せよ。
(3) 衝撃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。

IoT、ロボット、人工知能、ビッグデータといった社会の在り方に影響を及ぼす新たな技術が進展してきており、これら先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、経済発展と社会的課題の解決を両立していくことが求められている。このような状況を踏まえ、次の問いに答えよ。

(1) デジタルツインについて説明した上で、活用例を二つ挙げよ。

(2) 先進的なデジタル技術を活用して立ちはだかる壁を突き破り、新たな価値を生み出すイノベーションによって東京の課題解決力を高めるため、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)