

I 類

機 械 専 門 問 題

令和 8 年度施行 特別区職員 I 類採用試験【秋試験】

指示があるまで開いてはいけません。

注 意

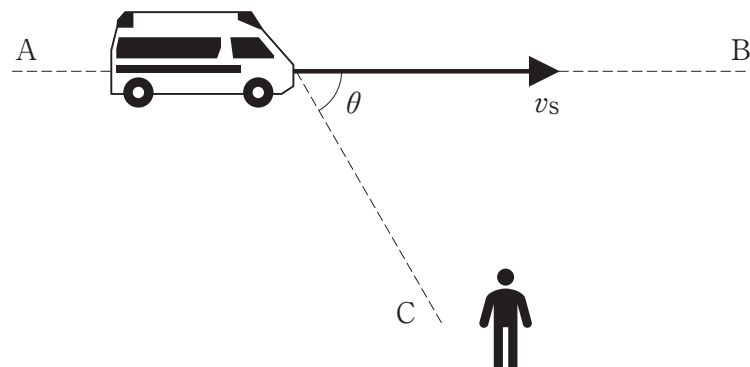
- 1 問題は、〔問題 1〕から〔問題 6〕まで 6 題あり、このうち 4 題を任意に選択して解答してください。4 題を超えて解答した場合は、〔問題 1〕以降解答数が 4 に達したところで採点を終了し、4 を超えた分については採点しないので、注意してください。
- 2 解答は解答用紙に記入してください。問題に記入しても採点しません。
- 3 解答時間は 1 時間 30 分です。
- 4 問題の内容に関する質問には、一切お答えしません。
- 5 問題集を切り取ることは固く禁じます。
- 6 問題集は、持ち帰ってください。

特 別 区 人 事 委 員 会

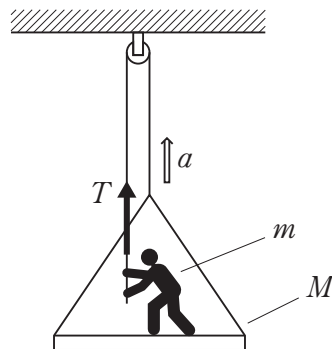
〔機械 問題 1〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のように、救急車が振動数 $f = 770 \text{ Hz}$ のサイレンを鳴らしながら、直線 AB 上を速度 $v_s = 20 \text{ m/s}$ で移動するとき、点 C で静止している観測者が聞く音の振動数 f' $[\text{Hz}]$ を計算の過程を示して求めよ。ただし、音速 $V = 340 \text{ m/s}$ 、音源の速度 v_s と音源と観測者を結ぶ直線のなす角 $\theta = 60^\circ$ とする。

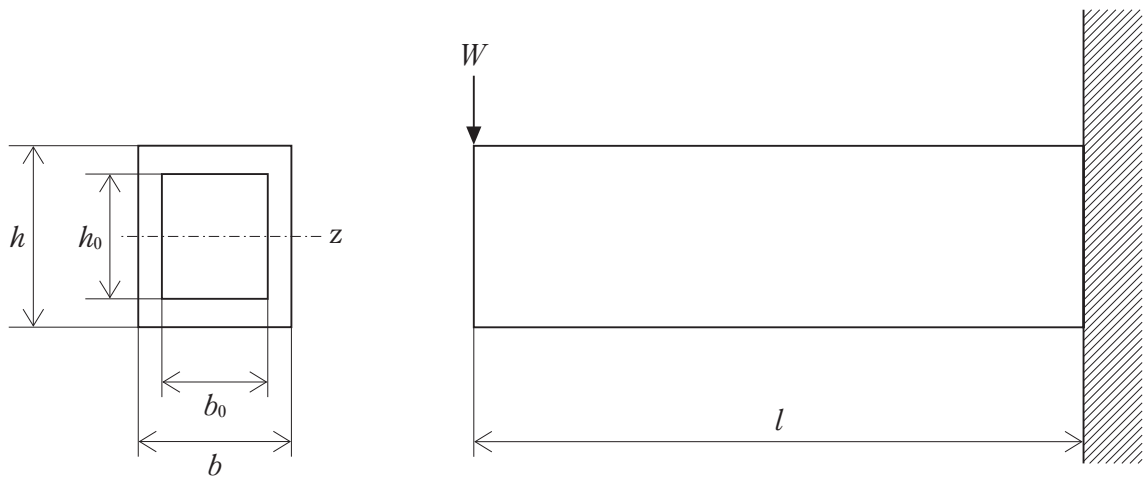


- (2) 次の図のように、滑車にロープを通して質量 M のゴンドラをつるした。質量 m の人がこのゴンドラに乗り、ロープの端を引いて一定の加速度 a で上昇したとき、加速度 a の大きさを計算の過程を示して求めよ。ただし、重力加速度の大きさを g 、ロープの張力の大きさを T とし、滑車とロープの質量は無視できるものとする。



〔機械 問題 2〕

次の図のように、長さ l の中空長方形断面の片持ばりに、集中荷重 W が作用しているとき、次の(1)～(3)を計算の過程を示して求めよ。



- (1) はりに作用する最大曲げモーメント $M_{\max}$
- (2) 中立軸 z に関するはりの断面二次モーメント I_z
- (3) はりに作用する最大曲げ応力 $\sigma_{\max}$

〔機械 問題 3〕

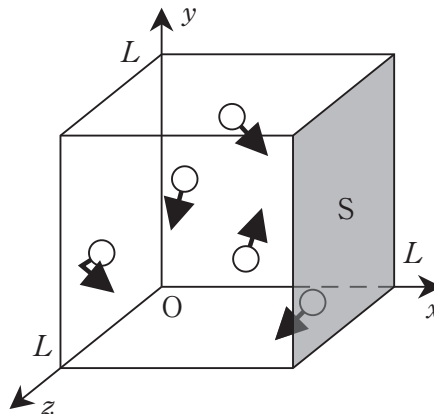
次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の文は、気体分子の運動に関する記述であるが、文中の空所 A～E に該当する式を下の式群から 1 つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

一辺の長さが L の立方体の容器に、質量 m の理想気体の分子が N 個入っている。分子どうしの衝突は無視でき、分子は壁との衝突時以外は等速直線運動をしている。分子と壁との衝突は弾性衝突とする。

次の図のように、 x 、 y 、 z 軸をとり、 x 軸に垂直な壁 S が受ける圧力を求める。1 個の分子の速度の x 成分、 y 成分、 z 成分をそれぞれ v_x 、 v_y 、 v_z とする。1 回の衝突で、壁 S が分子から受ける力積は A で、時間 t の間に、壁 S と分子が衝突する回数は B である。1 個の分子が時間 t の間に、壁 S に与える力積の和は C になる。

N 個の分子についての v_x^2 の平均を $\overline{v_x^2}$ とすると、 N 個の分子が壁 S に与える力の総和 F は D になる。壁 S の面積は L^2 と表されるので、壁 S が受ける圧力 $p = \frac{F}{L^2} =$ E になる。



<式群>

ア $2mv_x$	イ mv_x	ウ $\frac{mv_x^2}{L}t$	エ $\frac{Nm\overline{v_x^2}}{L}$
オ $\frac{Nm\overline{v_x^2}}{L^3}$	カ $\frac{Nm\overline{v_x^2}}{L}t$	キ $\frac{v_x t}{2L}$	ク $\frac{v_x t}{L}$

- (2) あるタービンに、2700 kJ/kg の比エンタルピーをもつ蒸気が 3 kg/s で流入し、2000 kJ/kg の比エンタルピーとなって流出しているとき、タービンの出力 W [kW] を計算の過程を示して求めよ。ただし、タービンは断熱されているとし、出入口の流れの速度による運動エネルギーの差と位置エネルギーは無視する。

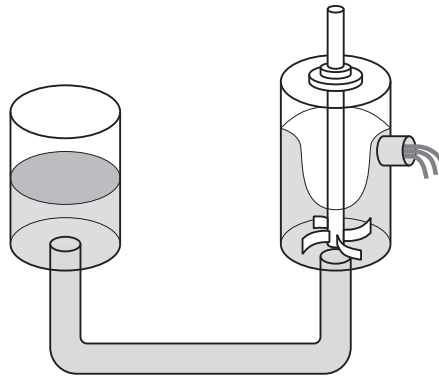
〔機械 問題 4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の文は、遠心ポンプの原理に関する記述であるが、文中の空所 a～e に該当する語を下の語群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

遠心ポンプは、原動機によって回転する a の遠心力によって、液体に b を与えるポンプである。容器に水を入れて a を回転させると、水は遠心力により c の圧力が高くなり、d の圧力が低くなる。

液体の密度を ρ 、吐出し量を Q 、全揚程を H 、重力加速度を g とすると、ポンプが液体に与えた動力 P は e で表され、水動力という。



<語群>

ア	案内羽根	イ	エネルギー	ウ	外周部	エ	中心部	オ	つりあい室
カ	羽根車	キ	反動度	ク	ρgQH	ケ	ρQvr		

- (2) 野球のボールに回転を与えて投げることで、進行方向に対して垂直方向に揚力が作用し、ボールがカーブする現象を、空気の粘性に言及して説明せよ。

〔機械 問題 5〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の文は、鋼塊に関する記述であるが、文中の空所ア～エに該当する語を下の語群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

精錬の終わった溶鋼は、酸素を多く含んでいるため、フェロマンガ、フェロシリコン、アルミニウムなどで し、鑄型に注入して鋼塊になる。鋼塊は、 の程度により 鋼、 鋼、 鋼に分けられる。
 鋼は高品質だが歩留まりが悪く、 鋼は気泡が多いが歩留まりがよい。
 鋼は 鋼と 鋼の中間程度の を行った鋼である。

<語群>

- A キルド B 高速度 C セミキルド D 脱酸 E 脱炭
F 脱リン G リムド

- (2) 次の文は、Al-Cu 系合金であるジュラルミンの強化機構に関する記述であるが、文中の空所 a～c に該当する語を解答欄に記入せよ。

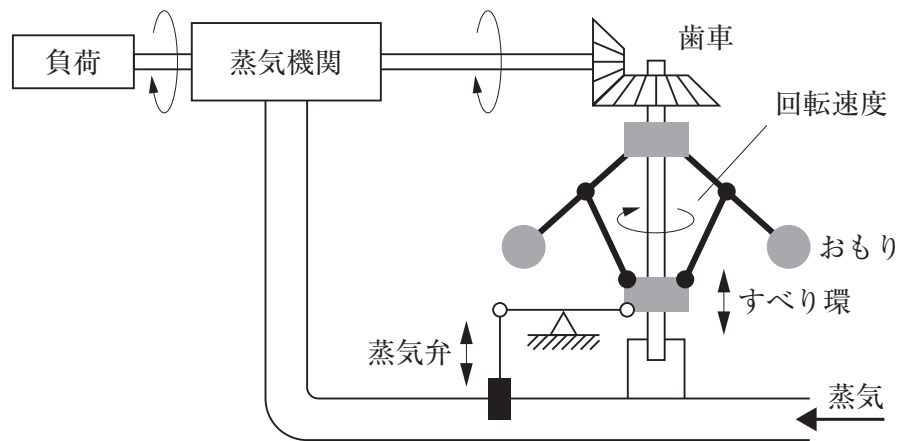
加熱により均一な固溶体にして、 し、室温に放置すると、過飽和固溶体中の Cu 原子が して、転移の移動を妨げる微細構造が生成し、著しく する。
時間の経過とともに合金の性質が変化する現象を時効といい、時効 による を時効 という。

〔機械 問題 6〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の文は、ワットの遠心调速機に関する記述であるが、文中の空所A～Fに該当する語を下の語群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

遠心调速機には、回転軸に2つのおもりがつけられており、Aが上がると、遠心力によっておもりが外に振れてBが上がり、Cが閉じて蒸気の供給がDする。逆に、Aが下がると、おもりが下がって、蒸気の供給がEする。このような制御を、F制御という。



<語群>

- | | | | | |
|------|--------|-----------|-------------|--------|
| a 温度 | b 回転速度 | c 減少 | d 蒸気弁 | e すべり環 |
| f 増加 | g 歯車 | h フィードバック | i フィードフォワード | |

- (2) 次の液体の流量計に関する①～③について、それぞれ原理を説明せよ。

- ① 電磁流量計
- ② 超音波流量計
- ③ 面積流量計