

I 類

機 械 専 門 問 題

令和 7 年度施行 特別区職員 I 類採用試験

指示があるまで開いてはいけません。

注 意

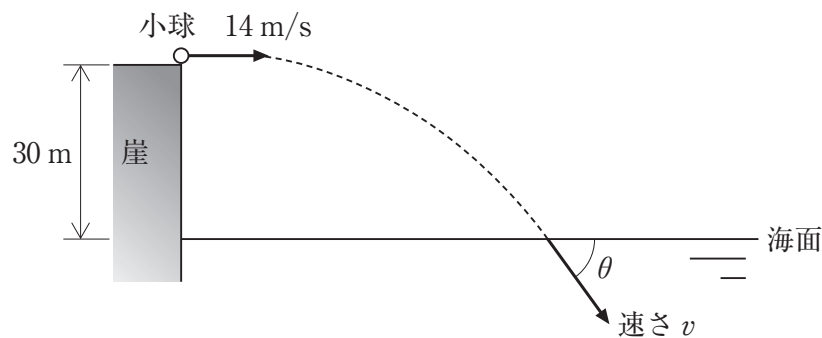
- 1 問題は、〔問題 1〕から〔問題 6〕まで 6 題あり、このうち 4 題を任意に選択して解答してください。4 題を超えて解答した場合は、〔問題 1〕以降解答数が 4 に達したところで採点を終了し、4 を超えた分については採点しないので、注意してください。
- 2 解答は解答用紙に記入してください。問題に記入しても採点しません。
- 3 解答時間は 1 時間 30 分です。
- 4 問題の内容に関する質問には、一切お答えしません。
- 5 問題集を切り取ることは固く禁じます。
- 6 問題は持ち帰ってください。

特別区人事委員会

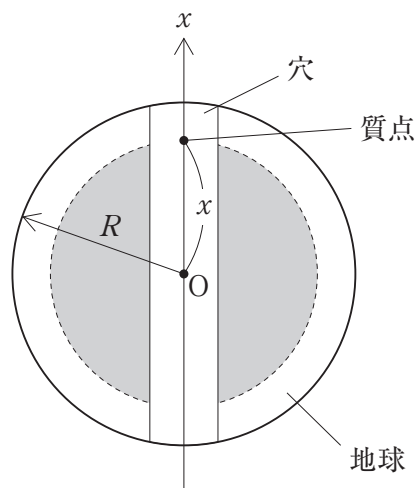
〔機械 問題 1〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のように、海面からの高さ 30 m の崖の上から、水平方向に 14 m/s の速さで小球を投げたとき、小球が海面に達する直前の速さ v 及び水平となす角 θ を計算の過程を示して求めよ。ただし、重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とし、空気抵抗は無視できるものとする。



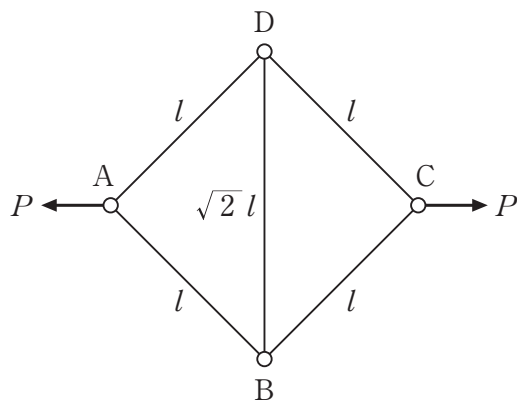
- (2) 次の図のように、地球を半径 R の一様な密度 ρ の球とする。地球の中心 O を通るまっすぐな穴を掘り、質量 m の質点をこの穴に落とした。地球の中心 O から x の距離に質点があるとき、質点の運動方程式を計算の過程を示して求めよ。ただし、万有引力定数を G 、摩擦はないものとする。



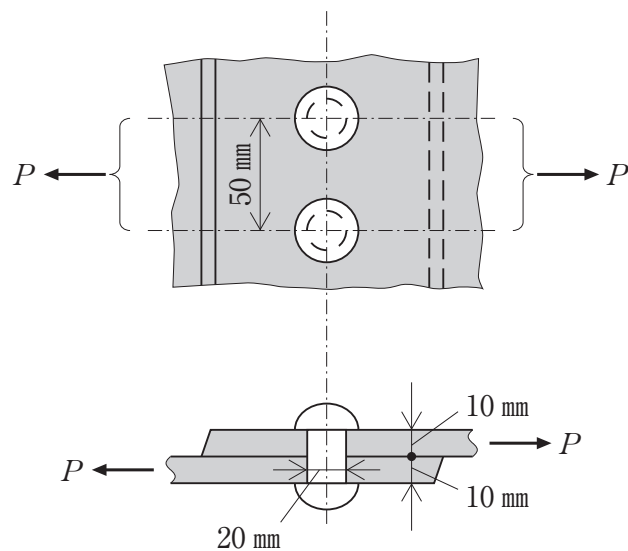
〔機械 問題 2〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のように、5本の部材を正形状にピン結合したトラスにおいて、対角線AC方向に引張荷重 P が作用するとき、部材BDに生じる応力 σ と伸び λ を計算の過程を示して求めよ。ただし、5本の部材の断面積を A 、縦弾性係数を E とする。



- (2) 次の図のようなリベット継手において、1ピッチ当りの引張荷重 $P = 15.7 \text{ kN}$ としたとき、次の①～③を計算の過程を示して求めよ。



- ① リベットに生じるせん断応力 τ
- ② 板に生じる引張応力 σ_t
- ③ 継手効率 η

〔機械 問題 3〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 高さ 50 m の滝から水が落下し、位置エネルギーがすべて熱に変わるとすれば、滝の上下での水の温度差 ΔT を計算の過程を示して求めよ。ただし、水の比熱 $c = 4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ 、重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とする。
- (2) 次の文は、湿り空気線図に関する記述であるが、文中の空所 A～D 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。

湿り空気の状態量は、全圧を一定とすると、露点温度、 温度、 温度、絶対湿度、相対湿度、 分圧、比容積及び比 などのうちの二つが決まれば、他の状態量を求めることができる。

温度は、温度計の感温部を湿らせた布で巻いて測った温度で、 温度と 温度の差により湿度を求めることができる。

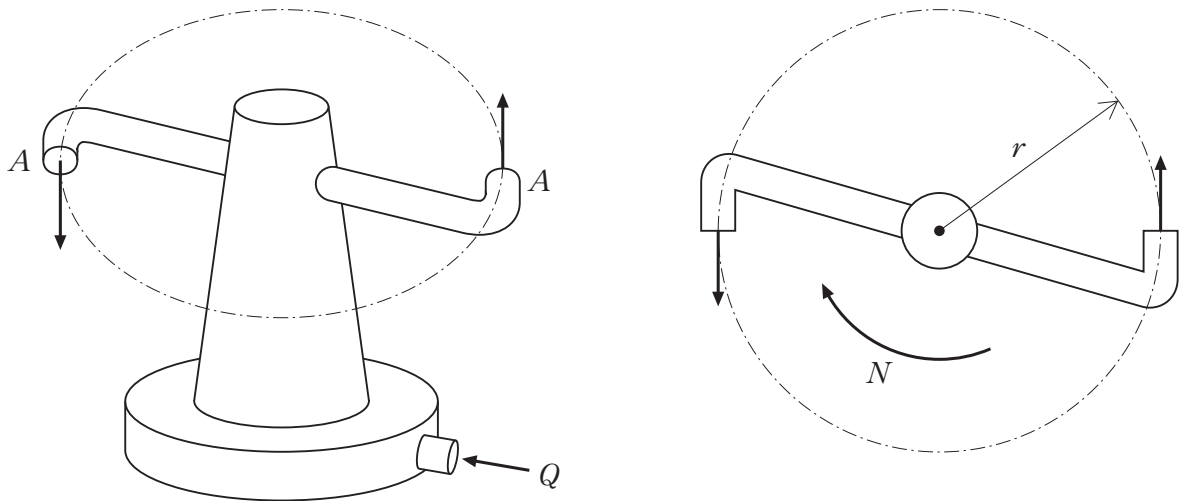
<語群>

ア エンタルピー	イ 乾球	ウ 湿球	エ 水蒸気	オ 内部エネルギー
カ 二酸化炭素	キ 放射			

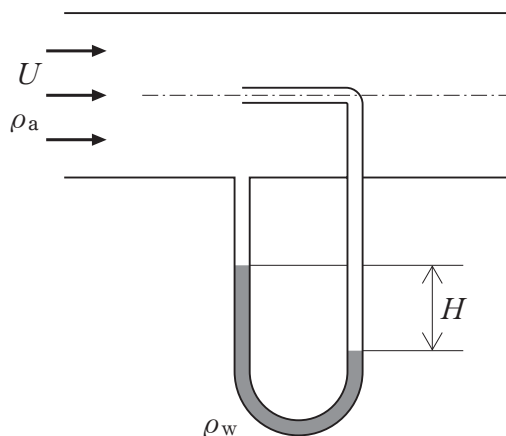
〔機械 問題 4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のように、スプリンクラーの回転軸を通して流量 $Q = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ の水が供給され、ノズルから接線方向に噴出している。スプリンクラーが一定の角速度で回転するとき、スプリンクラーの回転数 N [rpm] を計算の過程を示して求めよ。ただし、回転軸からノズル先端までの半径 $r = 100 \text{ mm}$ 、ノズルの断面積 $A = 100 \text{ mm}^2$ とし、摩擦は無視できるものとする。



- (2) 次の図のように、ピトー管で空気の流れを測定した。水が入ったマノメータの読みが $H = 12 \text{ mm}$ であるとき、流速 U [m/s] を計算の過程を示して求めよ。ただし、重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 、水の密度 $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、空気の密度 $\rho_a = 1.2 \text{ kg/m}^3$ とする。



〔機械 問題 5〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①、②は、金属の製錬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。

- ① 鉄鉱石、、石灰石を溶鉱炉に入れ、を吹き込むと、から生じる一酸化炭素が鉄鉱石から酸素を奪い、炭素を約4%含んだが得られる。
- ② を転炉に移し、を吹き込んで炭素の含有量を2%以下に減らすと、となる。

<語群>

ア	銅	イ	コークス	ウ	高炉ガス	エ	酸素	オ	スラグ
カ	銑鉄	キ	熱風	ク	水晶石	ケ	ボーキサイト		

(2) リサイクルに関する次の問①、②に答えよ。

- ① 都市鉱山について説明せよ。
- ② ベースメタルを5つ挙げよ。

〔機械 問題 6〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①、②は、長さの測定に用いる測定器に関する記述であるが、文中の空所ア～エに該当する数値を解答欄に記入せよ。

- ① 図1は、本尺の39目盛(39 mm)の長さを ア 等分したバーニヤをもつノギスで、本尺の目盛と一致するバーニヤの目盛を読み取る。図1の測定値は、 イ mm である。
- ② 図2は、シンブルを1回転させるとスピンドルが ウ mm 移動するマイクロメータで、シンブルには円周を50等分した目盛が刻まれており、0.01 mm で読み取る。図2のようにスリーブの基準線にシンブルの目盛が一致しているとき、測定値は エ mm である。

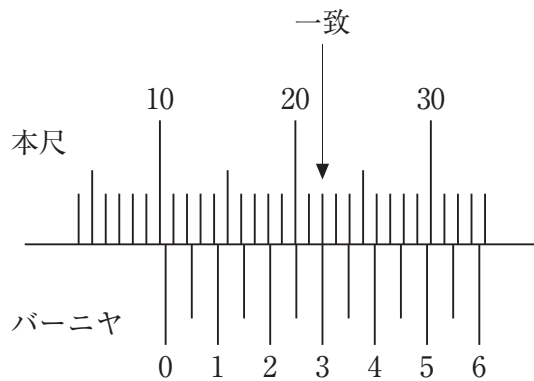


図1

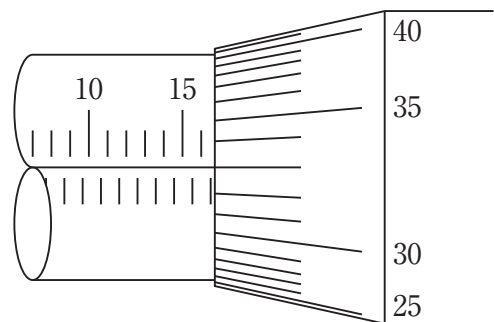


図2

(2) 次の関数 $F(s)$ のラプラス逆変換 $f(t)$ を計算の過程を示して求めよ。

$$F(s) = \frac{2s + 1}{s^2 + 5s + 6}$$