

令和9年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

複合工学専攻

(数 学)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) 解答における途中計算なども採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (3) 解答用紙の注意事項もよく読み、解答すること。
- (4) 問題文中の $\log$ は自然対数を表し、 e はその底を表す。
- (5) 問題冊子の4, 5枚目は、ホチキスを外して計算用紙として用いてよい。

数学 (1 / 4)

[1] 次の問いに答えよ。

1. 次の行列式の値を求めよ (答えだけ書け)。

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 4 & 6 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \end{vmatrix}$$

2. 次の行列

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

の逆行列を求めよ (答えだけ書け)。

3. ベクトル $\vec{a} = (1, 1, 2)$, $\vec{b} = (1, 2, 5)$, $\vec{c} = (1, 3, 6)$ および実数 s, t, u が

$$s\vec{a} + t\vec{b} + u\vec{c} = (2, 0, 27)$$

を満たすとする。2の結果を利用して s, t, u を求めよ (答えだけ書け)。

4. 次の行列の固有値とそれらに属する固有ベクトルをすべて求めよ。

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

数学（２／４）

[2] 次の問いに答えよ。

1. 関数 $f(x) = (x^2 - x + 1)e^x$ について、 $f'(x) = 0$ となる実数 x をすべて求めよ（答えだけ書け）。
2. 関数 $f(x) = (x^2 - x + 1)e^x$ について、極限 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ および $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ を調べよ（答えだけ書け）。ただし、収束する場合は極限值を答え、発散する場合は「 ∞ に発散」「 $-\infty$ に発散」「振動」のいずれであるかを答えよ。
3. k を実数とする。 x についての方程式 $(x^2 - x + 1)e^x = k$ がちょうど 3 つの実数解を持つような k の範囲を求めよ（解答には 1 と 2 の結果を用いてよい）。
4. xy 平面上の領域 $D = \{(x, y) \mid 1 \leq x \leq e, 0 \leq y \leq x\}$ を図示せよ（答えだけでよい）。
5. 4 の領域 D について、次の 2 重積分の値を求めよ。

$$\iint_D 2y \log x \, dx dy$$

6. x の関数 y についての微分方程式

$$y' + \frac{2}{x}y = \frac{2e^{2x}}{x^2}$$

について、

$$y = \frac{e^{2x}}{x^2}$$

はこの微分方程式の特殊解であることを示せ。

7. x の関数 y についての微分方程式

$$y' + \frac{2}{x}y = \frac{2e^{2x}}{x^2}$$

の一般解を求めよ。

数学（3／4）

問題冊子の残りのページは、ホチキスを外して計算用紙として用いてよい。

数学（４／４）

（計算用紙続き）

令和9年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

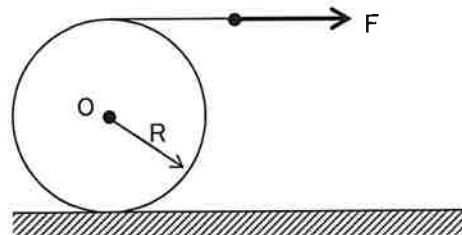
複合工学専攻

(機械工学コース 専門科目)

[注意事項]

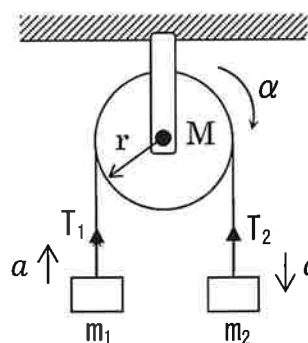
- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) コース名、問題の分野名は各ページの最上部に記してある。
- (3) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (4) 解答における途中計算なども採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (5) 解答用紙の注意事項もよく読み、解答すること。

- [1] 下図に示すように、軽い糸に巻きつけられた質量 m 、半径 R の円柱がある。床との摩擦は十分あるものとして糸の一端に力 F を加えたとき、円柱の中心 O の加速度について考える。次の問いに答えよ。



1. 円柱と床間の摩擦力を f 、重心の加速度 a とすると、重心の並進運動方程式を解答欄に記述せよ。
2. 円柱のトルク T は、この場合 $T = FR + fR$ 。また、円柱の中心を通る軸に関する慣性モーメントは、 $mR^2/2$ 。ここで、角加速度を α とすると、重心軸に関する角運動方程式を解答欄に記述せよ。
3. 滑らずに転がるための条件式を解答欄に記述せよ。
4. 上記の設問 1～3 の 3 式より、角加速度 α を求め、解答欄に記述せよ。
導出過程も、わかりやすく、記述せよ。

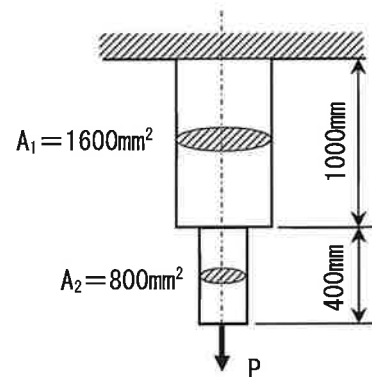
- [2] 下図に示すように、質量 M 、半径 r の円板状の滑車の両側に、ロープにより質量 m_1 、 m_2 の物体がつり下げられている。物体が動く加速度 a とロープの張力 T_1 、 T_2 を求めたい。次の問いに答えよ。ただし、 $m_2 > m_1$ で、ロープの質量および滑車の摩擦抵抗は無視するものとする。



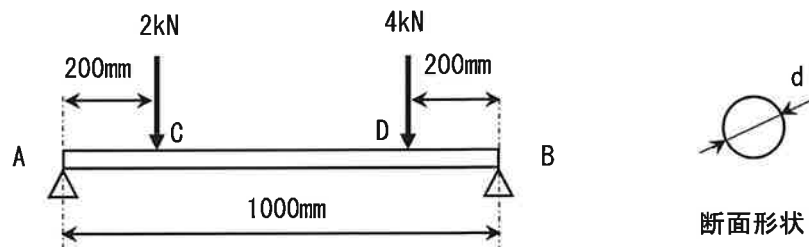
1. 質量 m_1 、 m_2 の物体および滑車について、それぞれの運動方程式を解答欄に記述せよ。
2. 設問 1 の運動方程式を連立させて、物体が動く加速度 a を求める式を解答欄に記述せよ。
ただし、加速度 a と滑車の角速度 α は、次の $a = r\alpha$ の関係式を用いよ。
また、加速度 a は、 g 、 M 、 m_1 、 m_2 で表記せよ。
3. 質量 $m_1 = 5$ [kg]、質量 $m_2 = 10$ [kg] 滑車の質量 $M = 10$ [kg] のとき、加速度 a 、張力 T_1 と T_2 を求めよ。ただし、重力加速度 $g = 10$ [m/s²] とする。

〔1〕 引張強さ 400MPa の軟鋼角棒（正方形断面）を 80kN の引張荷重を受ける部分に使用したい。安全率を 5 として、一辺の長さ L を求めよ。

〔2〕 下図に示すような段付丸棒が $P=100\text{kN}$ の引張荷重を受けるとき、棒に生じる全体の伸び ΔL を求めよ。ただし、棒は軟鋼で縦弾性係数 $E=200\text{GPa}$ とする。



〔3〕 下図に示すような両端支持はりに上方向から二つの集中荷重が作用しているとき、次の問いに答えよ。



1. 支点反力 R_A と R_B を求めよ。

2. 最大曲げモーメント $M_{\max}$ の位置とその値を求めよ。

3. 円形断面の直径 d を求めよ。ただし、許容曲げ応力 $\sigma_a=100\text{MPa}$ とする。

[1] 次の問いに答えよ。

1. ある工場に重油を燃料とする定格出力 $4.2kW$ の自家発電用エンジンがあり、性能評価のため1時間の連続定格運転を行った。この間の重油消費量を計測したところ、合計 $0.5kg$ であった。使用した重油の低位発熱量が $65 \times 10^3 [kJ/kg]$ であるとき、このエンジンの熱効率 $\eta [\%]$ を求めよ。ただし、小数点以下第2位を四捨五入して答えよ。

2. ガソリンを燃料として、高温熱源の温度を $325^\circ C$ 、低温熱源の温度を $25^\circ C$ に保ち作動するカルノー機関がある。ガソリンの低位発熱量を $45 \times 10^3 [kJ/kg]$ とし、このうち実際に熱機関へ供給される熱の割合である燃焼効率が 80% であった。この熱機関で $10 [kg]$ のガソリンを燃焼させたとき、低温熱源へ放出される熱量 $Q_2 [kJ]$ を求めよ。ただし、小数点以下を切り捨てて答えよ。

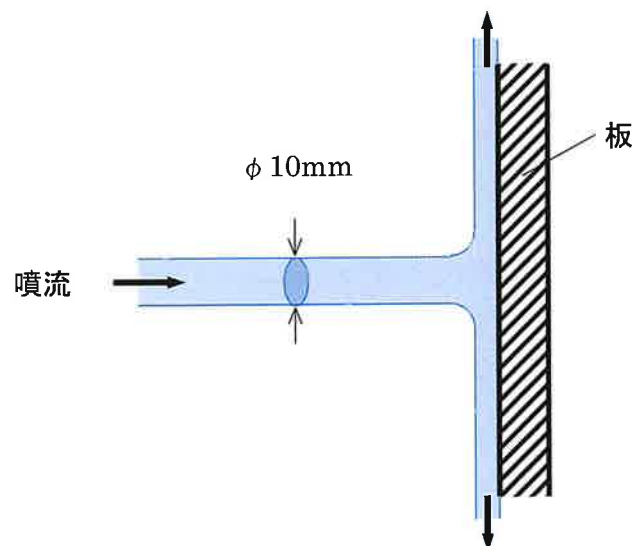
3. 工場内における蒸気タービンにおいて、蒸気が比エンタルピー $h_1 = 3500 [kJ/kg]$ 、速度 $C_1 = 30 [m/s]$ で流入し、外部へ $w = 600 [kJ/kg]$ の仕事を行った。その後、蒸気は比エンタルピー $h_2 = 2250 [kJ/kg]$ 、速度 $C_2 = 100 [m/s]$ となって流出した。このとき、タービンから周囲へ放熱された蒸気 $1 [kg]$ あたりの熱量 $q [kJ/kg]$ を求めよ。ただし、位置エネルギーの変化は無視できるものとする。

〔2〕 内径 D の直円管を1本使用して、流量 Q の水を輸送している。このとき、次の問いに答えよ。なお、1と2とは互いに関連のない別々の問いである。

1. 輸送管を内径が2倍（ $=2D$ ）の円管に交換して、同じ流量 Q の水を輸送する。このとき、管内流れのレイノルズ数はもとの何倍になるかを求めよ。

2. 輸送管を内径が $1/2$ 倍（ $=1/2D$ ）の円管に交換して、管内に空気を流す。もとの流れと相似な流れを実現するには、空気の管内平均流速はもとの（水の流速の）何倍にすればよいかを求めよ。空気の動粘度は水の15倍、密度は水の $1/800$ 倍とする。

〔3〕 ノズルから噴出した水が下図のように垂直に置かれた平板に当たるとき、噴流が板に及ぼす力の大きさを求めよ。噴流の質量流量は 54kg/min 、直径は 10mm であり、水の密度は 1000kg/m^3 とする。噴流に衝突した後の水は板の表面に沿って流出している。重力は無視してよい。



[4] 次の1～4に示す物理量について、それぞれの単位を答えよ。解答欄に単位記号で記入せよ。なお、単位のない物理量（無次元量）は「なし」と記入せよ。

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1. Specific volume | 2. Kinematic viscosity |
| 3. Compressibility | 4. Volumetric flow rate |

[5] 次の文章のうち、正しいものはどれか。正しいものをすべて選択し、解答欄に番号（1～5）を記入せよ。

1. 理想気体の圧縮率は0である。
2. 水の密度は温度上昇とともに単調減少する。（1atm、0～100℃の範囲で考える）。
3. 非圧縮性流体の体積弾性係数は ∞ である。
4. ある管内を流体が定常的に流れている。同一条件下で水と空気を比較すると、より高い流速まで層流の状態を保つのは水である。
5. 空気の粘度は温度上昇とともに単調増加する。（1atm、0～100℃の範囲で考える）。

令和9年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

複合工学専攻

(電気電子創造工学コース 専門科目)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) コース名、問題の分野名は各ページの最上部に記してある。
- (3) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (4) 解答における途中計算なども採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (5) 解答用紙の注意事項もよく読み、解答すること。
- (6) 4つの出題分野すべて解答すること。

[1] 下図に示すような真空中に置かれた同心導体球A, Bがあり、内部の同心導体球A (半径 a [m]) の表面に電荷 $+Q$ [C]、外側の同心導体球B (内半径 b [m]、外半径 c [m]) の表面に電荷 $-Q$ [C]がある場合において、次の問いに答えよ。ただし、真空誘電率を ϵ_0 、円周率を π とする。

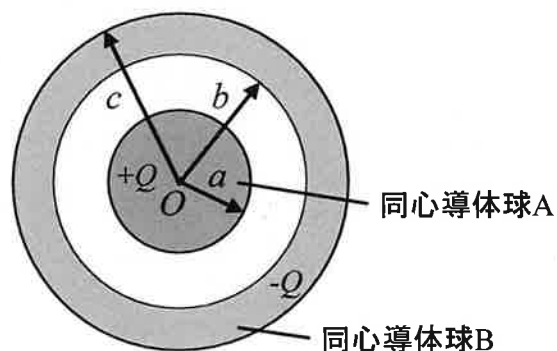
1. 同心導体球Bの表面 (外半径 c [m]の位置) の電界 E_c [V/m]を求めよ。

2. 同心導体球Bの表面 (外半径 c [m]の位置) の電位 ϕ_c [V]を求めよ。

3. 同心導体球Aの表面 (半径 a [m]の位置) の電界 E_a [V/m]を求めよ。

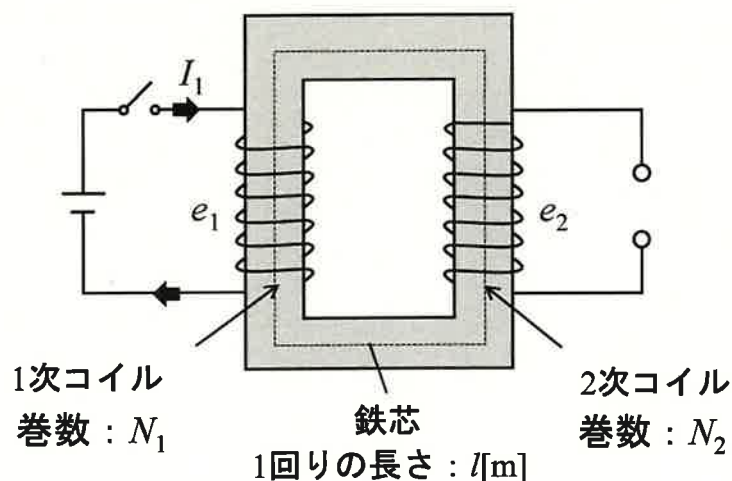
4. 同心導体球Aの表面 (半径 a [m]の位置) の電位 ϕ_a [V]を求めよ。

5. 同心導体球A-B間の静電容量 C_{AB} [F]を求めよ。



[2] 下図に示すように、鉄心の左側に導線を N_1 回巻いた 1 次コイル、右側に導線を N_2 回巻いた 2 次コイルを配置した変圧器がある。左側の 1 次コイルに時間 (t [s]) 変化する電流 $I_1 = \cos \omega t$ [A] を加えたとき、以下の問いに答えよ。ただし、鉄心 1 回りの長さを l [m]、鉄心の断面積を S [m²]、鉄心の比透磁率を μ_s 、真空透磁率を μ_0 とする。

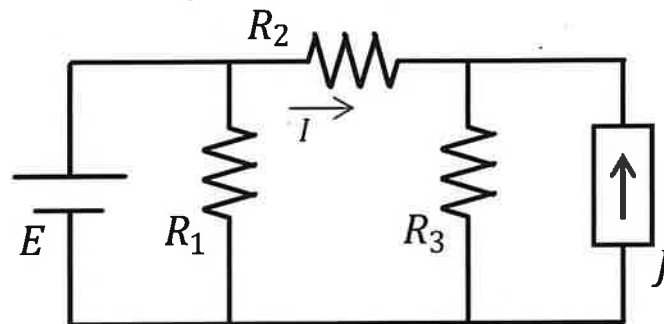
1. 1 次コイルの磁界 H_1 [A/m] を求めよ。
2. 1 次コイルの磁束密度を B_1 [T] を求めよ。
3. 1 次コイルの磁束を Φ_{m1} [Wb] を求めよ。
4. 1 次コイルの起電力 e_1 [V] を求めよ。
5. 2 次コイルの起電力 e_2 [V] を求めよ。



[1] 下図に示す回路において、次の問いに答えよ。電圧源と電流源および抵抗はすべて理想的なものとする。

1. 抵抗 R_2 を流れる電流 I を求めよ。

2. 上で求めた抵抗 R_2 を流れる電流 I は、抵抗 R_1 に依存しない。この理由を一文で答えよ。

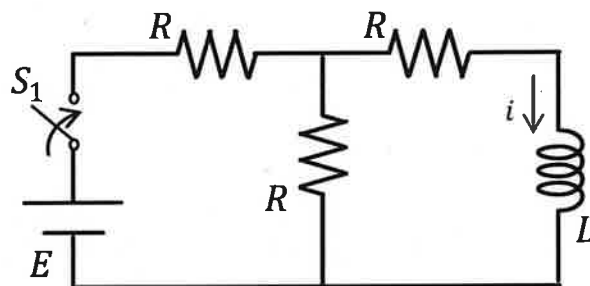


[2] 25 [Ω]の抵抗 R 、100 [μF]のコンデンサ C 、0.1 [H]のインダクタ L を並列に接続回路した回路を1相分とする三相对称Y型負荷がある。この負荷に、相電圧 V が200 [V]の三相Y型対称電源を接続した。次の問いに答えよ。角周波数 ω は500 [rad/s]とする。

1. 線電流の大きさ I を求めよ。

2. 三相負荷の有効電力 P_e と無効電力 P_r 、皮相電力 P_a の大きさを求め、適切な単位とともに答えよ。

[3] 下図に示す回路において、時刻を $t = 0$ においてスイッチ S_1 を閉じた。時刻 t におけるインダクタ L を流れる電流 i を求めよ。



〔1〕論理関数における「加法標準形」と「乗法標準形」を簡潔に説明し、2入力（ A, B ）の論理関数において、入力が $(A, B) = (0, 0)$ のときのみ出力が0、それ以外はすべて1となる関数を、加法標準形の論理式で示せ。

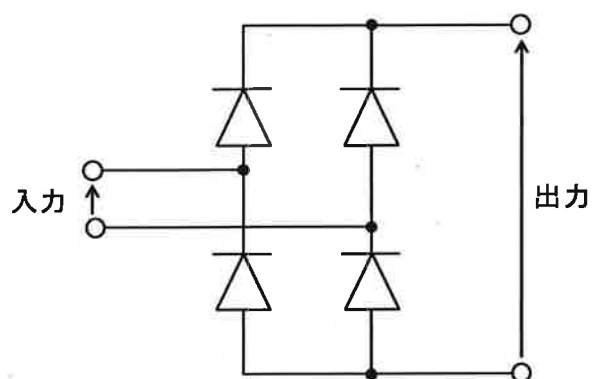
〔2〕2個の入力端子 A, B （ A を上位ビット、 B を下位ビットとする）と、4個の出力端子 Y_0, Y_1, Y_2, Y_3 を持つ2ビットデコーダについて、以下の問いに答えよ。

1. 入力 A, B の組み合わせに対する各出力の論理レベル（0または1）を示す真理値表を作成せよ。ただし、出力は選択された出力が1とする。

2. 各出力 Y_0, Y_1, Y_2, Y_3 の動作を、入力 A, B およびその反転信号 $\bar{A}, \bar{B}$ を用いた論理式（積項）で示せ。

3. 上記2で導出した論理式に基づき、論理回路図を作成せよ。ただし、使用可能なゲートはNOTゲートおよび2入力ANDゲートのみとすること。

〔1〕 次の回路において入力に正弦波電圧が加わった場合の出力電圧の波形を示せ。ただし、ダイオードは理想ダイオードとして扱うこと。



〔2〕 オペアンプを用いた反転増幅回路および非反転増幅回路について、電圧利得（増幅率）が100倍となる回路図をそれぞれ描け。また、その際の各抵抗の値を適切に設定し、図中に抵抗値を記入せよ。

令和9年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

複合工学専攻

(物質工学コース 専門科目)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) コース名、問題の分野名は各ページの最上部に記してある。
- (3) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (4) 解答における途中計算なども採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (5) 解答用紙の注意事項もよく読み、解答すること。
- (6) 5つの出題分野すべて解答すること。

[1] 次の問いに答えなさい。

1. 次の化合物の比旋光度の値を予想し、その理由を説明しなさい。



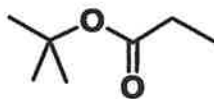
2. 次に示す化合物 a, b の IR スペクトルについて、化合物 a は強いシグナルを生じる。その理由を説明しなさい。



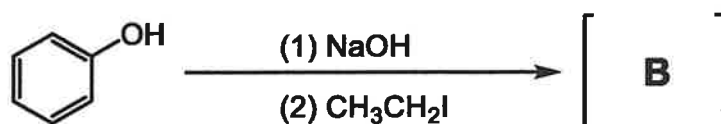
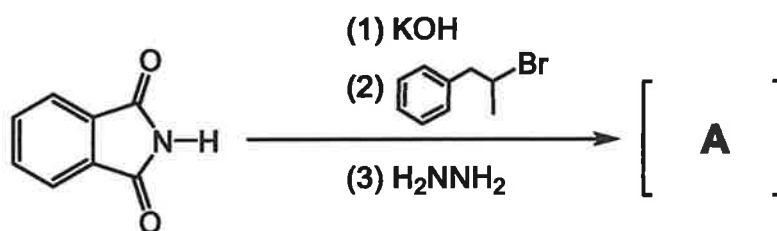
3. 次の化合物の線構造式を書きなさい。

化合物：(1*R*, 2*R*)-2-メチルシクロヘキサノール

4. 次に示す化合物の¹H NMRスペクトルについて、t-ブチル基の多重度を決め、その理由も答えなさい。



5. 次の反応における生成物AとBの構造式を示しなさい。



6. 次のClaisen転位反応について、生成物を示しなさい。



[1] 次の問いに答えなさい。

1. 5cm^3 の水に 3g の NH_4Cl を少しずつ加え、 25°C で完全に溶けた。その温度でそれ以上は溶けない。 25°C における NH_4Cl の溶解度(g)を答えなさい。
2. Fe^{3+} の $3d$ 軌道の電子の数を答えなさい。
3. モル濃度 0.01mol/L の塩酸の pH 値を答えなさい。
4. CO_2 、 NaCl 、 Cu の中で結合の指向性があるものを答えなさい。
5. 30°C において異常液体になる金属を元素記号で答えなさい。

[2] 次の問いに答えなさい。

1. sp^3 混成軌道の場合、軌道の数を書きなさい。
2. 金属銅が希硝酸と反応するときの、(ア) 酸化剤の分子式、(イ) 生成した気体の分子式を書きなさい。
3. 分子軌道論で反結合軌道と非結合軌道の中でエネルギー準位が低いものを答えなさい。
4. C_2H_6 、 B_2H_6 、 NH_3 の中で 3 中心 2 電子結合が存在しているものを分子式で答えなさい。

[3] 次の問いに答えなさい。

1. 強い八面体配位子場の場合、 d 軌道は e_g と t_{2g} の 2 つのグループに分裂する。エネルギー準位が高いグループを答えなさい。
2. Al 、 Cu 、 Pt 、 Au の中で貴金属ではないものを元素記号で答えなさい。
3. 金属 Al を水酸化ナトリウム水溶液に入れるときの化学反応の反応式を書きなさい。
4. bcc 結晶構造の場合、(ア) 格子定数 a と原子半径 r との関係式を書きなさい。(イ) 空隙率を求めなさい。

[4] 次の問いに答えなさい。

1. 青銅に含まれる主要な金属を元素記号で答えなさい。
2. 鋼板の表面にスズ(錫)をメッキした表面処理鋼板の通称を答えなさい。
3. テトラアンミン銅(II)イオンの化学式を書きなさい。
4. 硫化水銀が酸素と反応するときの反応式を書きなさい。
5. 一定量の硫酸銅五水和物のある温度まで加熱し 14.4%減量したことがわかった。残りの硫酸銅水和物の化学式を書きなさい。(硫酸銅五水和物の分子量は 250 とする)

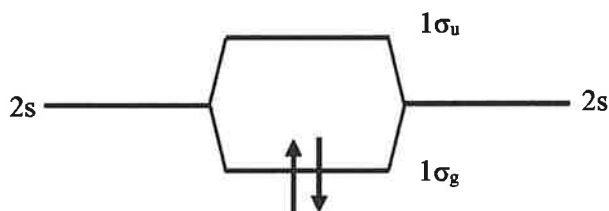
[1] 温度298 K、物質量2.0 molの完全気体の膨張の仕事に関する次の問いに答えよ。気体定数は $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ とする。また、仕事の符号は、系にエネルギーが入る場合を正、系からエネルギーが出る場合を負で表すものとする。

1. 気体が、 1.0 dm^3 から 2.0 dm^3 へ等温可逆膨張する場合の仕事を求めなさい。

2. 気体が、自由膨張する場合の仕事を求めなさい。

[2] 等核二原子分子をLCAO-MO法で考える。次の問いに答えなさい。

1. 下記に Li_2 の電子配置図を示す。これを参考にして基底状態の O_2 の電子配置図を書け。ここで、酸素原子の2sオービタルから $1\sigma_g$ と $1\sigma_u$ の分子オービタル、酸素原子の2pオービタルから $2\sigma_g$ 、 $2\sigma_u$ 、 $1\pi_g$ 、 $1\pi_u$ の分子オービタルが作られるとする。また、電子は上向きと下向きの矢印を使ってスピンの違いを示すこと。



2. 基底状態の O_2 の結合次数を求めなさい。

[1] 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

1953年にジェームズ・ワトソンとフランシス・クリックが発見したDNAの(A)構造では、向かい合った2本のDNA鎖が多数の(B)結合を介して核酸塩基が対合している。このときグアニンと(C)、アデニンと(D)は相補的な組み合わせであり、発見者にちなんでワトソン・クリック塩基対と呼ばれる。またメセルソンとスタールの研究では、DNAの(A)構造がほどけて、そのうち一本のDNA鎖を鋳型として新しいDNA鎖が複製されるメカニズムを特定し、このようなメカニズムをDNAの(E)複製と呼ぶ。

1. 空欄A～Eに当てはまる用語を答えなさい。

2. 分子生物学の基本的な概念であるセントラルドグマについて説明しなさい。

このとき以下の3つのキーワードを使用すること。

[キーワード: DNA、転写、翻訳]

3. セントラルドグマの例外を1つ挙げて説明しなさい。

[2] 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

生体内ではグルコースを段階的に分解することで、取り出したエネルギーを用いてATPを合成するため、一連の化学反応が進められている。1段階目は解糖系と呼ばれ、1分子のグルコースを分解することで最終的に2分子の(A)を合成する。2段階目は好氣的条件であれば(A)を(B)に変換し、次のクエン酸回路へと合流する。嫌氣的条件では(B)に変換することができないため、生物種によって反応機構が異なる。ヒトの場合は(A)が(C)へと変換され、このとき(D)が酸化型となり再び解糖系で利用することができる。酵母の場合は(A)が(E)へと変換され、この仕組みはワインやビールの製造でも利用されている。

1. 空欄A～Eに当てはまる用語を答えなさい。
2. 解糖系・クエン酸回路はそれぞれ細胞内のどこで起きるのが答えなさい。
3. 筋肉で行われる解糖系と肝臓で行われる糖新生は、一見すると真逆の反応のように見えるが、糖新生を長時間持続させるのは難しい。その理由を説明しなさい。

- [1] プロパンを20 [mol%] の過剰空気で完全燃焼した。燃焼後のガス中に含まれる残存酸素の組成 [mol%] を、水蒸気を除いた乾き基準で計算しなさい。なお、供給される空気の組成は酸素21[mol%]、窒素79[mol%]とする。

- [2] 内径 41.6 [mm] の配管内を 20℃の水が $3 \text{ [m} \cdot \text{s}^{-1}]$ の平均速度で流れている。管長 100 [m]あたりの摩擦損失 [Pa] を求めなさい。なお、管の摩擦係数は 0.0052 [—]、水の粘度は $1.0 \times 10^{-3} \text{ [Pa} \cdot \text{s}]$ 、密度は $1000 \text{ [kg} \cdot \text{m}^{-3}]$ とする。

- [3] 向流の二重管式熱交換器を用いて、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ の水で $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ の空気を $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ に冷却したところ、水の出口温度は $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ であった。空気の流量が $2.0\text{ }[\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}]$ のときの水の流量 $[\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}]$ を求めなさい。ただし、空気および水の比熱容量はそれぞれ 1000 、 $4200\text{ }[\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}]$ とする。

- [4] 乾量基準含水率 $0.25\text{ }[\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}]$ 、質量 $15\text{ }[\text{kg}]$ の湿り材料がある。ある乾燥条件のもとで、この材料を乾量基準含水率 $0.1\text{ }[\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}]$ まで乾燥するのに必要な乾燥時間 $[\text{h}]$ を求めなさい。ただし、同一の乾燥条件における材料の限界含水率と平衡含水率はそれぞれ $0.15\text{ }[\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}]$ 、 $0.05\text{ }[\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}]$ で、恒率乾燥速度は $0.6\text{ }[\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}]$ であり、減率乾燥速度は含水率に一次比例するものとする。

令和9年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

複合工学専攻

(建築学コース 専門科目)

[注意事項]

- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) コース名、問題の分野名は各ページの最上部に記してある。
- (3) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (4) 解答における途中計算なども採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (5) 解答用紙の注意事項もよく読み、解答すること。

[1] 次の各文の（ ）に最も適した語句や数値を解答用紙に答えよ。また[]内が選択肢の場合は選択肢の記号を解答用紙に答えよ。

1. 中高層の集合住宅における（ ）型は、二棟の住棟を並列に配置し、その間に設けられた吹き抜けを挟んで向かい合う共用廊下で各住戸を繋ぐ方式であり、中廊下型に比べて共用部の通路面積は大きくなるが、採光や換気に優れる。
2. 二段階供給方式住宅は、構造躯体であるスケルトン部分と、間仕切りや内装・設備などからなる（ ）部分を明確に分離し、各住戸の可変性を高めたものである。
3. （ a ）方式は団地計画の考え方の一つであり、団地の中心地区に商業施設などを配置し、周辺に住宅を配置することによって、機能や人口を意図的に集積させる点に特徴がある。この方式の代表例としては、愛知県にあるペデストリアンデッキを特徴とした b. [ア. 高蔵寺 イ. 多摩 ウ. 千里 エ. 舞浜] ニュータウンが挙げられる。
4. （ ）は、図書や資料に取り付けた磁気テープなどを検知し、未手続きの資料が館外へ持ち出されようとした際に警報を発することで、不正持ち出しを防止するシステムである。※アルファベットの頭文字で答えよ。
5. 学校における教室運用方式のうち、（ ）教室型ではクラスルームで大部分の学習活動が行われる。生徒の移動がほとんどないため低学年に適し、落ち着いた学習環境を確保しやすいが、使用できる教材や設備が限定されるという欠点がある。
6. （ a ）コアは二方向避難が難しいが構造的に安定しており、収益部分の面積の総面積に対する割合である（ b ）が高く確保できるため、大規模な高層建築に用いられることが多い。
7. 保育園や幼稚園での自由保育などで求められる、壁面の一部をくぼませて設けられる小さな空間で、園児が落ち着いて遊んだり、一人で過ごしたりできるように配慮された半囲い状の場所を（ ）という。
8. 一つの看護師チームが担当する患者のまとまりを（ ）といい、内科や外科ではおよそ40～50床程度で構成される。

[2] 次の問いに答えよ。

1. 次の各文の () に最も適した語句や数値を解答用紙に答えよ。また [] 内が選択肢の場合は選択肢の記号を解答用紙に答えよ。

- 1) 古代ギリシア建築におけるオーダー式の一つで、柱頭に渦巻き状の装飾をもつ意匠が特徴であるものを () 式という。
- 2) 古代ローマにおいて、裁判や商取引などの公共的な集会に用いられた () 様式は、中央の身廊とその両側の側廊からなる長方形平面を特徴とし、後に初期キリスト教建築の教会形式にも継承された。
- 3) 中世ヨーロッパにおいて成立した (a) 様式は、厚い石壁や半円アーチを特徴とする。その後、ゴシック様式においては、対角線上のアーチを交差して天井を支える b. [ア. アゴラ イ. リブ・ヴォールト ウ. ピナクル エ. フライングバットレス] が発達し、より高く、大きな開口部を持つ空間が実現された。さらに、ルネサンスからバロック期にかけては、c. [ア. パンテオン イ. ピサ大聖堂 ウ. ミラノ大聖堂 エ. サン・ピエトロ大聖堂] に代表される壮大な建築が造られた。
- 4) 日本の伝統的な神社建築様式には、平入りで、^{かつおぎ}鰹木と^{ちぎ}千木をもち、柱を全て掘立柱とした直線的で簡素な構成を特徴とする (a) 造や、切妻屋根の妻入りで、中心に心御柱があり、桁行・梁間とも二間の平面構成の (b) 造などがある。(b) 造の代表例としてはc. [ア. 伊勢神宮 イ. 出雲大社 ウ. 春日大社 エ. 宇佐神宮] が知られる。また、中世の寺院においては、大仏様の影響を受けた力強い構造をもつ d. [ア. 法隆寺金堂 イ. 平等院鳳凰堂 ウ. 東大寺南大門 エ. 薬師寺東塔] が建立された。

2. 我が国の近代建築作品と設計者について誤った組み合わせをア～エより一つ答えよ。

	設計者名	建築作品
ア	前川 國男	東京文化会館
イ	坂倉 準三	旧神奈川県立近代美術館
ウ	辰野 金吾	国立西洋美術館本館
エ	丹下 健三	広島平和記念資料館

〔3〕 次の問いに答えよ。

1. 次の各文の（ ）に最も適した語句や数値を解答用紙に答えよ。また〔 〕内が選択肢の場合は選択肢の記号を解答用紙に答えよ。

- 1) a. [ア. シルバーハウジング イ. 地域包括 ウ. レスパイト エ. 専門介護支援]
ケアシステムは、高齢者が可能な限り住み慣れた土地において、その人らしく自立した日常生活を営むことを支援することを目的とする。その実現のため、適切な介護サービス計画を作成するとともに、サービス事業者との連絡・調整を行う専門職である
b. [ア. ケアマネージャー イ. 行政介護員 ウ. サービススタッフ エ. 保健福祉士]
が、サービス担当者会議を開催することなどが挙げられる。

2) () は、食事・着替え・排泄・入浴・移動など、人間が生活を送る上で最低限必要な日常生活動作のことである。※アルファベットの頭文字で答えよ。

3) 屋内傾斜路（高さ 16cm 超）において、車椅子利用者が自力で走行するために必要な勾配は、バリアフリー法により（ ）以下と定められている。※分数で答えよ。

2. 次の住宅建築における高齢者等に配慮した計画に関する記述について最も適切なものをア～エより一つ答えよ。

- ア. 玄関ホールの外側に排水溝を設ける際、グレーチングは長手方向に水平なものとし、水勾配は排水溝側に流れるようにした。
イ. 居間と寝室の計画にあたり、コンセントの中心高さを床面から 10 cm とした。
ウ. 廊下を移動するのに使用する横手すりについて、太さを直径 35 mm とし、床面から 750 mm の高さに設置した。
エ. 玄関の上がりかまちの脇に縦手すりを設け、手すりの下端を土間から 140 cm、上端を上がりかまちから 90 cm とした。

〔4〕 次の各文の（ ）に最も適した語句や数値を解答用紙に答えよ。また〔 〕内が選択肢の場合は選択肢の記号を解答用紙に答えよ。

1. 建築基準法は、建築物の敷地、構造、設備および用途に関する

〔ア.最低 イ.平均 ウ.最高〕の基準を定めた法律である。

2. 避難階段は、建築物が次のいずれかに当てはまる場合に設置が必要である。

・（ ）階建て以上である ・地下2階以下である ・3階以上の階が物品販売を営む店舗などである

3. 容積率とは、建築物の（ a ）面積に対する（ b ）面積の割合のことである。

4. 隣地境界線からの延焼のおそれのある部分とは、建築物の1階にあつては3m以下、2階以上にあつては〔ア.1 イ.2.5 ウ.4 エ.5〕m以下の距離にある部分をいう。

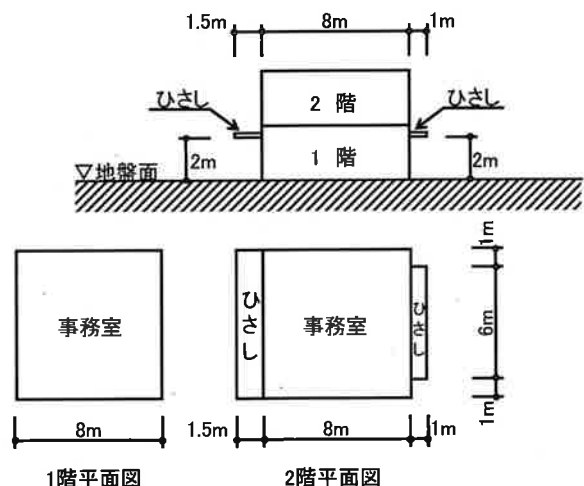
5. 建築基準法施行令第21条では、居室の天井の高さは床から（ ）m以上と規定している。

6. 天井の高さは、室の床面から測り、一室で天井の高さの異なる部分がある場合においては、その〔ア.最低 イ.平均 ウ.最高〕の高さによるものとする。

7. 一戸建て住宅の計画において、高さ（ ）m以下までは、階段の部分に手すりを設けなくてもよい。

8. 右図のような建築物の建築面積として、建築基準法上、正しいものは、

〔ア.64 イ.68 ウ.70 エ.76 オ.82〕 m^2 である（国土交通大臣が高い開放性を有すると認めて指定する構造の部分はないものとする）。



[5] 次の各文の（ ）に最も適した語句や数値を解答用紙に答えよ。また [] 内が選択肢の場合は選択肢の記号を解答用紙に答えよ。

1. 屋外の気候について、

- ・ 日本では、冬季一般には北または北西の風が吹く。こういったある季節で最も頻度の高い方向の風を（ a ）という。
- ・ 都市部の気温は、郊外よりも島状に b. [ア. 高く イ. 低く] なる傾向にある。
- ・ 快晴日における屋外の相対湿度は、一般に1日のうちで日中は c. [ア. 高く イ. 低く] なる。

2. ある市の、日の出（5時45分）から日の入（19時）まで、13時間15分の可照時間（昼時間）で、日照計により測定された日照時間は、8.5時間であった。この場合の日照率は（ ）となる（単位とともに数値を答えよ。小数第2位を四捨五入し小数第1位まで求めること。なお、解答欄には計算過程を簡略に書くこと）。

3. 照明計画に際する測光量について、

- ・ 「光束」のSI単位は（ a ）である。
- ・ 「光度」のSI単位は（ b ）である。
- ・ 「照度」のSI単位は（ c ）である。

4. マンセル表色系は、色を三属性を用いて立体的に分類・配列し、記号で正確に色を再現するものである。その三属性とは（ a ）（ b ）（ c ）である。※順不同で答えてよい。

5. 熱環境に関して、

- ・ 流体内で高温部分が上昇し、低温部分が下降することによって熱が移動する現象を、（ a ）という。
- ・ 物体内を高温側から低温側へ熱が移動する現象は、（ b ）という。
- ・ 物体が発した熱エネルギーが空間を通過し、他の物体に到達して再び熱に変わる現象を（ c ）という。

6. 空気線図上から読み取れる空気の状態について、私たちが普段目にする「気温」にあたるものは[ア. 顕熱比 イ. 湿球温度 ウ. 乾球温度 エ. 露点温度]である。

〔1〕 下表を参照し、コンクリートの調合設計について、次の問いに答えよ。

ただし、水の密度=1.00 (g/cm³)、セメント密度=3.10 (g/cm³)、細骨材の密度=2.40 (g/cm³)、粗骨材の密度=2.69 (g/cm³)とする。答えが小数点になる場合には小数第一位を四捨五入して整数値で答えよ。

絶対容積 (L/m ³)					質量 (kg/m ³)			
水	セメント	細骨材	粗骨材	空気	水	セメント	細骨材	粗骨材
186			349	45	186		720	

1. 細骨材の絶対容積を単位を含めて求めよ。

2. 水セメント比を単位を含めて求めよ。

〔2〕 次の問いに答えよ。

1. 一般構造用圧延鋼材 SS400 における「400」とは鋼材の（ ）の規格値の下限值である。空欄に当てはまる言葉を答えよ。

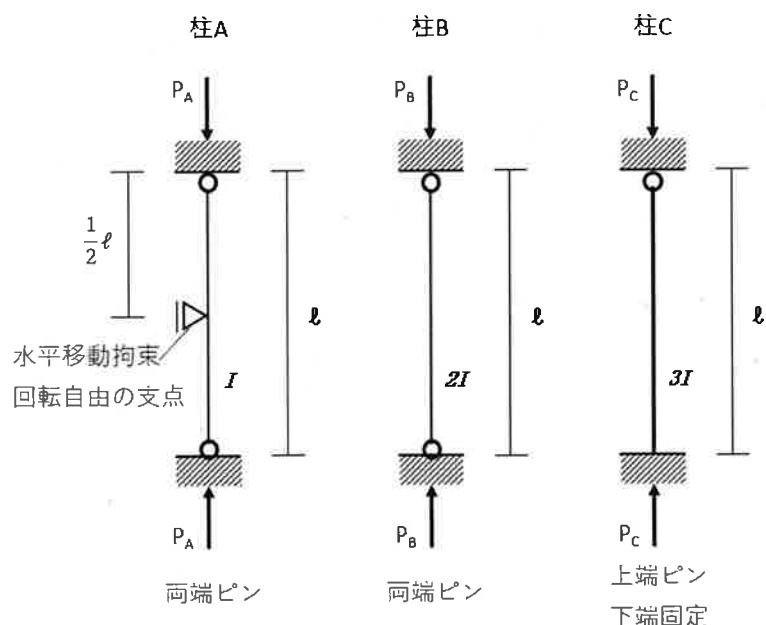
2. 曲げを受ける梁部材において、圧縮側が面外方向に変形し、部材全体がねじれを伴って座屈する現象を（ ）という。空欄に当てはまる言葉を答えよ。

3. 木材において「背割り」を行う主な理由を簡潔に答えよ。

[3] 次の各問いに答えよ。

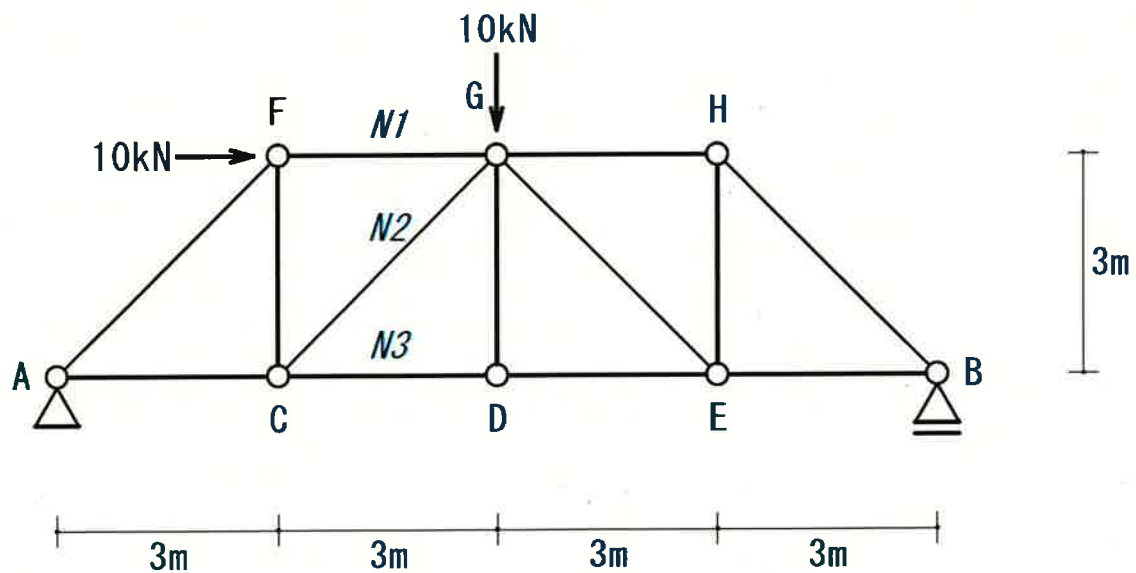
1. 構造設計で考慮する積載荷重の値は、大ばりの構造計算をする場合と地震力を計算する場合とを比較すると、(①両者はほとんど同じ値、②地震力の方が大きい値、③地震力の方が小さい値) である。最も適切なものを番号で答えよ。
2. 鋼構造建物の柱脚の形式うち、鉄骨柱の最下部をコンクリートで立ち上げて基礎と固定する形式の名称を答えよ。
3. 鋼構造において、部材断面を構成する板要素の幅厚比が(①大きい、②小さい)と、塑性変形能力が小さく、局部座屈しやすい。最も適切なものを番号で答えよ。
4. 鉄筋コンクリート構造の鉄筋の許容付着応力度は(①上端筋、②下端筋)の方が小さい。最も適切なものを番号で答えよ。
5. 鋼構造の部材の接合部で、溶接部の強度が母材と同等の強度を負担されることはできないが、せん断力のみ作用する場合には用いることのできる溶接接合の溶接継目の形式を答えよ。
6. 鉄筋コンクリート造の柱部材では、シアスパン比(せん断スパン/有効せい)が小さいと、(①曲げ破壊、②せん断破壊、③付着割裂破壊)を起こしやすい。最も適切なものを番号で答えよ。
7. 下図のような支持条件で同一の材質からなる柱 A、B、C の弾性座屈荷重 P_A 、 P_B 、 P_C の大小関係について、最も適切な番号を答えよ。ただし、柱 A、B、C の材端の水平移動は拘束されており、それぞれの断面 2 次モーメントは I 、 $2I$ 、 $3I$ とし、面外座屈については無視するものとする。

- ① $P_A > P_B > P_C$
- ② $P_A > P_C > P_B$
- ③ $P_B > P_A > P_C$
- ④ $P_B > P_C > P_A$
- ⑤ $P_C > P_A > P_B$
- ⑥ $P_C > P_B > P_A$



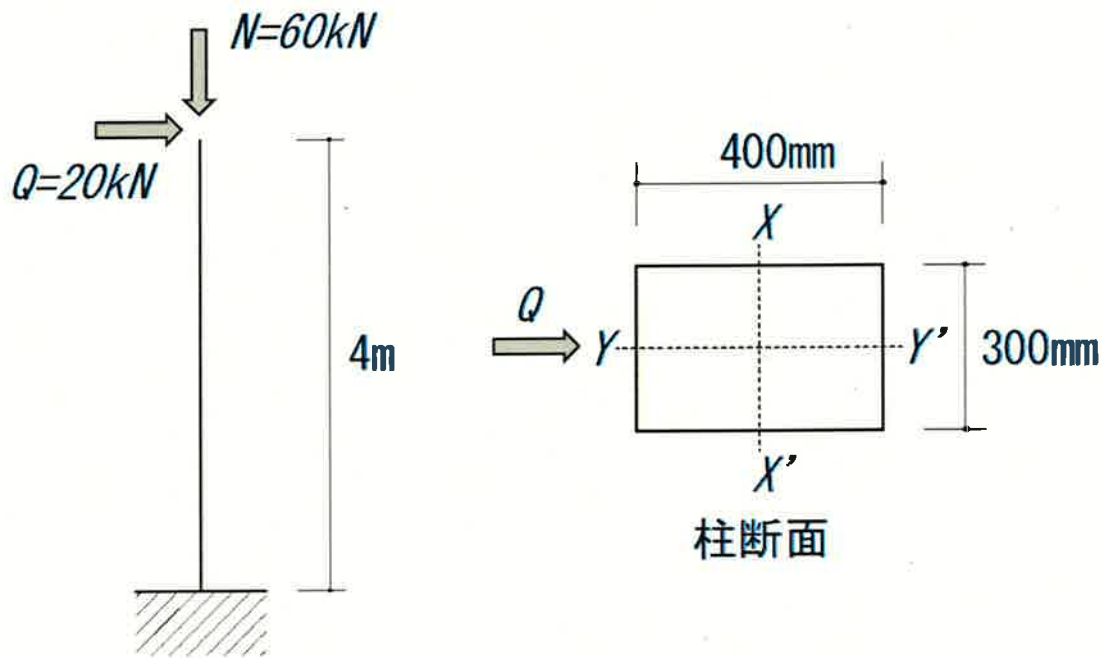
[4] 下図に示す荷重を受けるトラス構造について、次の問いに答えよ。

1. 反力を力の方向と単位を含めて求めよ。ただし、力の方向の符号は上および右方向を「+」、下および左方向を「-」とする。
2. 部材FG間、CG間、CD間に生じる軸方向力 $N1$ 、 $N2$ 、 $N3$ を単位を含めて求めよ。
ただし、軸方向力の符号は引張軸力を「+」、圧縮軸力を「-」とする。

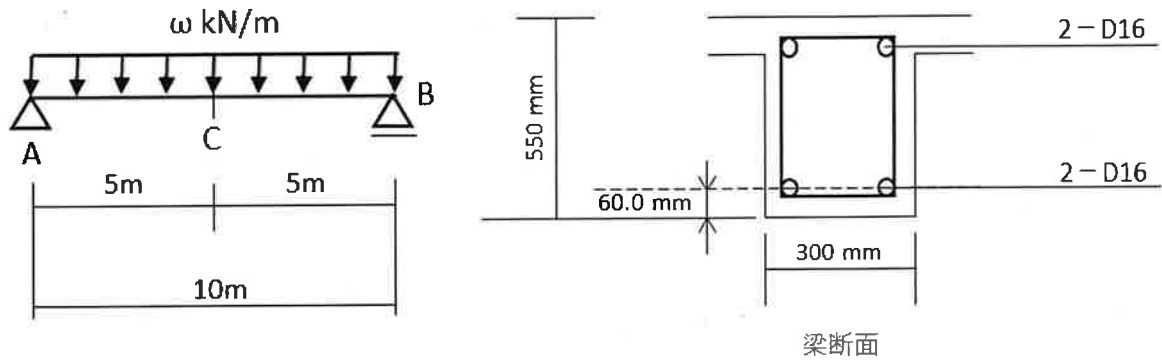


〔5〕 下図に示す軸力とせん断力が同時に作用する柱について、次の問いに答えよ。

1. 柱のX軸回りの断面係数を単位を含めて求めよ。
2. 柱脚部に生じる柱断面の縁応力を圧縮側、引張側それぞれ単位を含めて求めよ。
ただし、応力の符号は引張応力を「+」、圧縮応力を「-」とする。



[6] 下図に示すような常時荷重（等分布荷重）を受ける単純梁について次の問いに答えよ。答えは小数第一位まで求めよ。



1. 上図の単純梁の中央C点の梁断面が、上記の梁断面図のような鉄筋コンクリートT型梁であったとき、長期許容曲げモーメント M_c (kN・m)の値を求めよ。ただし、引張鉄筋比は釣り合い鉄筋比以下であり、鉄筋の長期許容応力度は 200N/mm^2 、D16の断面積は1本あたり 198.6mm^2 とする。また、せん断補強筋は十分に存在しているものとする。
2. この梁の許容曲げモーメント M_c のときの単純梁の等分布荷重 ω (kN/m)を求めよ。
3. この梁の許容曲げモーメント M_c のときの単純梁の等分布荷重 ω kN/mが作用している条件において、この単純梁の中央C点のたわみ δ_c (mm)を求めよ。
ただし、梁部材のヤング係数(E)を $2.3 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ とする。