

令和 7 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。

[1] 関数 $f(x) = \frac{x^2}{e^{2x}}$ について、次の問いに答えよ。

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ を求めよ。

2. $y = f(x)$ のグラフの概形を描き、また $y = f(x)$ の極大値、極小値とそのときの x の値をそれぞれ求めよ。

3. 方程式 $\frac{x^2}{e^{2x}} = k$ (ただし、 k は定数で $0 < k < 0.1$ とする) を満たす実数解の個数を求めよ。

[2] 累次積分 $\int_0^2 \left\{ \int_0^{\frac{y}{2}} \sqrt{2x - x^2} \, dx \right\} dy$ について、次の問いに答えよ。

1. 積分順序を変更した $\int_{\text{①}}^{\text{②}} \left\{ \int_{\text{③}}^{\text{④}} \sqrt{2x - x^2} \, dy \right\} dx$ の空欄 ① から ④ に当てはまる値や式をそれぞれ求めよ。

2. 1. の結果を用いて、累次積分の値を求めよ。

[3] 行列 $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ について、次の問いに答えよ。

1. 行列 A の固有値と固有ベクトルをすべて求めよ。
2. 行列 A を対角化せよ。また、そのときの対角化行列 P を求めよ。

[4] x の関数 y についての微分方程式に関する次の問いに答えよ。

1. $y' = x(y+1)$ の一般解を求めよ。

2. $y' = \frac{2x-y}{x}$ の一般解を求めよ。

3. $y'' + 8y' + 16y = 0$ の一般解を求めよ。

令和7年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

複合工学専攻

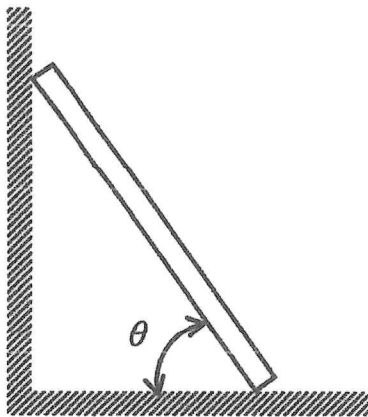
(機械工学コース 専門科目)

[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。

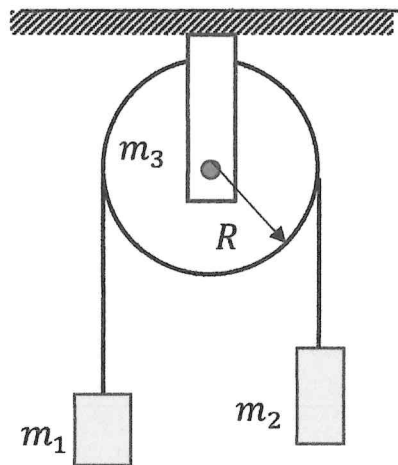
〔1〕下図のように、長さ $\ell = 5m$ 、質量 $m = 25kg$ の真つすぐで一様な棒が垂直な壁面と水平な床面に立てかけられている。壁面と棒との静摩擦係数 $\mu_1 = 0.25$ 、床面と棒との静摩擦係数 $\mu_2 = 0.30$ 、重力加速度を $g = 9.81 m/s^2$ とするとき、次の問いに答えよ。ただし、棒にはその中央に重力が作用しているものとする。また問題文中に表記の無い文字は、自分で定義したうえで用いてもよい。

1. 棒に対する力のつり合いの式を文字で書け。
2. 棒に対するモーメントのつり合いの式を文字で書け。
3. この棒は、水平とのなす角度 θ が何度以上であれば、倒れずに立っているかを求めよ。
答えは、小数点以下第3位を四捨五入し、小数点以下2桁で書くこと。



〔2〕下図に示すように、半径 $R = 15\text{cm}$ 、質量 $m_3 = 25\text{kg}$ の円板状定滑車にひもを引っ掛け、その両端に質量 $m_1 = 15\text{kg}$ 、 $m_2 = 8\text{kg}$ のおもりを取り付けたら、滑車は反時計回りに角加速度 β で回転し、質量 m_1 のおもりは加速度 a で下降した。次の問いに答えよ。ただし、滑車とひもは滑らないものとし、滑車と軸の摩擦は無視できるものとする。また半径 r 、質量 m の滑車の慣性モーメントを $I = (1/2)mr^2$ 、重力加速度を $g = 9.81\text{m/s}^2$ とする。また問題文中に表記の無い文字は、自分で定義したうえで用いてもよい。

1. それぞれのおもりについての運動方程式を文字で書け。
2. 滑車に対する角運動方程式を文字で書け。
3. おもり m_1 の加速度 a を求めよ。答えは、小数点以下第3位を四捨五入し、小数点以下2桁で書くこと。



[1] 図1に示すマノメータで差圧を測定する。管内の流体密度は ρ と ρ' で、 $\rho' > \rho$ の関係がある。このとき、図1のA'、B、B'、C'、Dの点における流体の圧力を考えよう。解答欄に記入された2点の圧力の大きさを比較し、それぞれ不等号か等号(>、<、=)のいずれかを記入せよ。ただし、図1の情報だけでは大小が判断できない場合は、疑問符(?)を記入すること。なお、圧力を表す p の下添え字は、図1に記入された点に対応している。

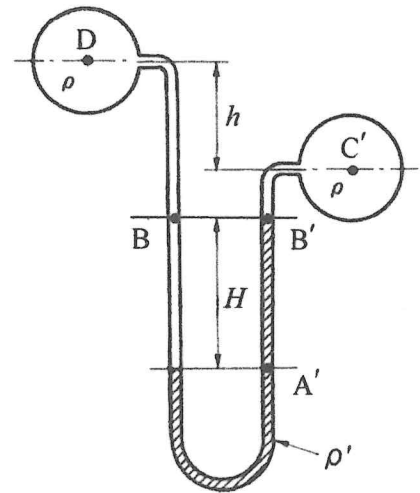


図 1

[2] 図2に示す板状の水門が斜めに設置され、水をせき止めている。水門の下端 B は自由に回転できるヒンジで固定され、上端 A のケーブルで水平に引っ張られて水門は静止している。水門の自重は無視し、水の密度は 1000kg/m^3 、重力加速度は 9.81m/s^2 として、次の値を有効数字3桁で求めよ。

1. 水門が受ける圧力合力（全圧力）の大きさ
2. 圧力合力の作用点（圧力中心）とヒンジ B との距離
3. ケーブルに作用する張力の大きさ

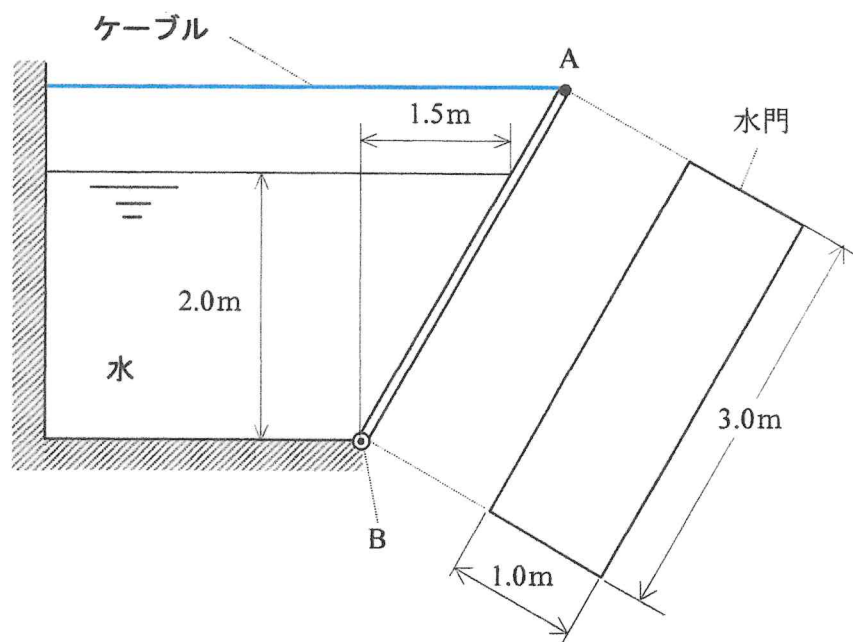


図 2

〔3〕 次の問いに答えよ。

1. 0°C の氷 220g を水 990g の中に投入して、熱平衡状態に達したときの氷が溶けた量は 113g であった。氷を投入する直前の水の温度を有効数字 3 桁で求めよ。水の容器の熱容量は断熱されているため無視できるものとし、氷の融解潜熱は 334kJ/kg 、水の比熱は $4.19\text{kJ/(kg}\cdot\text{K)}$ とする。

〔4〕 ある理想気体 650g を圧力一定で 25.0°C から 75.0°C まで加熱するために必要な熱量は 33.8kJ であった。この理想気体の比熱比は 1.40 として、次の値を有効数字 3 桁で求めよ。

1. この理想気体のガス定数

2. 絶対仕事

〔1〕 長さが1m、直径10mmの鉄鋼製丸棒に8000Nの引張荷重を加えたら0.5mmの伸びを生じた。以下の問いに答えよ。

1. 引張応力 σ を求めよ。
2. 縦弾性係数 E を求めよ。
3. 縦ひずみ ε を求めよ。

〔2〕 図1に示す単位長さあたり w の等分布荷重を受ける長さ L の片持ちはりについて、以下の問いに答えよ。

1. せん断力の絶対値の大きさが最大である $S_{\max}$ の発生する場所とその値を求めよ。
2. 曲げモーメントの絶対値の大きさが最大である $M_{\max}$ の発生する場所とその値を求めよ。
3. 断面形状が図2に示す十字形状であるとき、断面二次モーメント I を求めよ。
4. 曲げ応力の最大値 $\sigma_{\max}$ を求めよ。

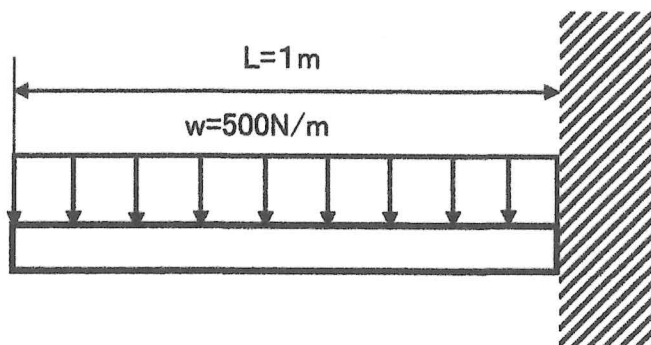


図 1

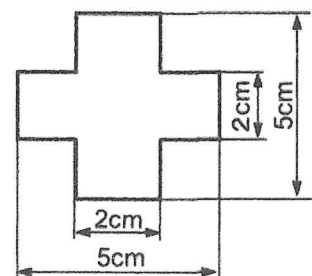


図 2

令和 7 年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

複合工学専攻

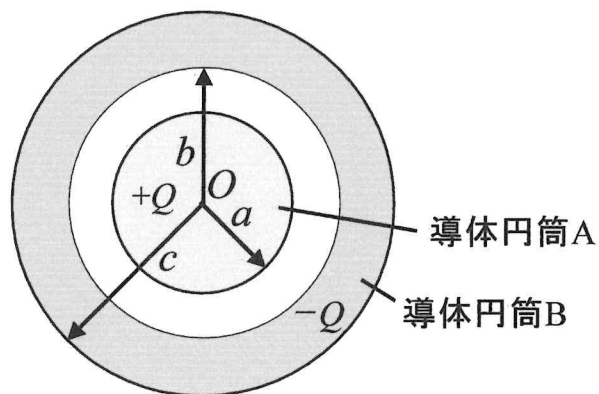
(電気電子創造工学コース 専門科目)

[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。

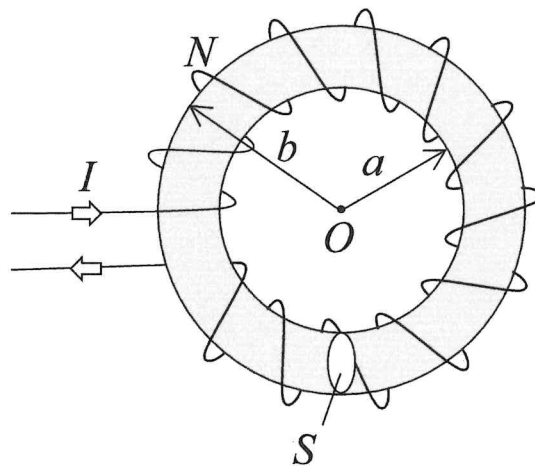
[1] 下図に示すように、 O を共通の中心とする半径 a [m] の導体円筒 A と、内半径 b [m] の導体円筒 B の無限に延びる同軸円筒がある。いま、導体円筒 A に $+Q$ [C/m]、導体円筒 B に $-Q$ [C/m] の電荷を与えたとして、次の問いに答えよ。ただし、A、B の導体円筒の間は真空とし、真空誘電率は ϵ_0 、円周率は π として示すこと。

1. 導体円筒 A と B との間に半径 r [m] ($a < r < b$) の仮想円筒を考えた場合、この仮想円筒の表面の単位長さ当たりの電界 E_r を求めよ。
2. 同軸円筒 A-B 間の単位長さ当たりの電位差 V_{AB} を求めよ。
3. 同軸円筒 A-B 間の単位長さ当たりの静電容量 C_{AB} を求めよ。
4. 同軸円筒 A-B 間の単位長さ当たりに蓄えられるエネルギー W_{AB} を求めよ。



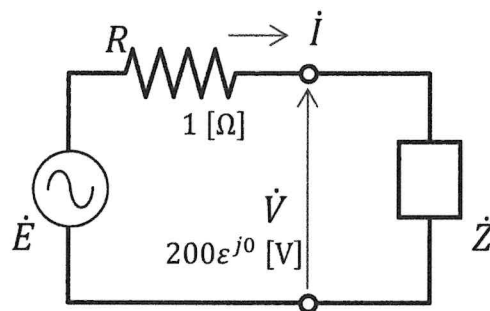
[2] 下図に示すように、 O を中心とする内半径 a [m]、外半径 b [m]、断面積 S [m²]、巻数 N [巻] の内部が真空の環状ソレノイドがある。電流 I [A] を流した時、次の問いに答えよ。ただし、真空透磁率は μ_0 、円周率は π として示すこと。

1. 環状ソレノイドの磁界 H を求めよ。
2. 環状ソレノイドの磁界 H の方向を解答用紙中の図に描け。
3. 環状ソレノイドの磁束密度 B を求めよ。
4. 環状ソレノイドの自己インダクタンス L を求めよ。



[1] 下図に示す回路において、抵抗 $R = 1 [\Omega]$ をもつ電源 $\dot{E}$ に遅れ力率 80 [%] の負荷 $\dot{Z}$ を接続した。このとき、負荷の両端に $\dot{V} = 200\varepsilon^{j0} [\text{V}]$ の電圧が加わり、消費電力 $P_e = 16 [\text{kW}]$ であった。次の問いに答えよ。

1. この負荷 $\dot{Z}$ は誘導性負荷と容量性負荷のどちらか。
2. 負荷の皮相電力 P_a および無効電力 P_r を求めよ。単位も正確に答えよ。
3. この回路に流れる電流 $\dot{I}$ (複素数の形) を求めよ。
4. 抵抗 R での損失電力 P_R を求めよ。
5. 電源の電圧 $\dot{E}$ (複素数の形) を求めよ。



[2] 次の問いに答えよ。

- 図1の回路において、スイッチ S_1 を閉じて時間が十分経過した後に、スイッチ S_2 を1から2に切り替えた。スイッチ S_2 を1から2に切り替えた時刻を $t = 0$ として、時刻 t におけるコンデンサ C の両端電圧 v を求めよ。ただし、スイッチ S_1 を閉じる直前の、コンデンサ C の電荷は零とする。

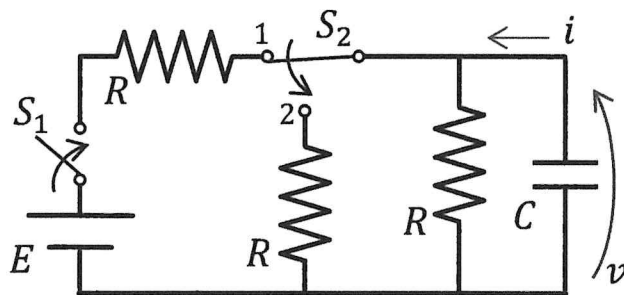


図1

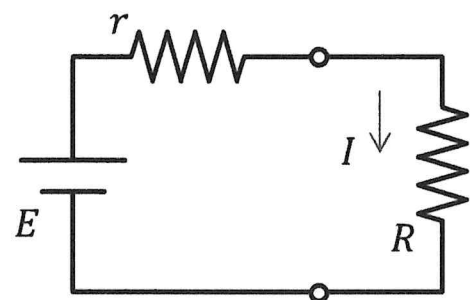


図2

〔1〕 インテル社の創業者の一人が提唱した、「IC 回路の集積率は 18 か月で 2 倍になる」という指標のことを何と呼ぶか。提唱者の名前を用いて答えよ。

〔2〕 UNIX時刻を採用したOSにおいて、C言語の標準ライブラリであるtime.hを使用して現在時刻を取得したところ、1734480000と表示された。この結果を「YYYY年MM月DD日」の形に変換せよ。ただし、UNIX時刻の開始時刻は1970年1月1日00:00:00(UTC)とし、うるう年やうるう秒などは考慮しないものとする。

〔3〕 次のC言語によるプログラムを実行したときに、画面に出力される結果を答えよ。

```
#include <stdio.h>
#define diff(x,y) x - y

void dainyu(int *b) {
    int a = 10;
    *b = 3;
}

int main(void){
    int a = 5;
    int b = 2;
    int c = 6;

    dainyu(&a);
    c = a * diff(a,b);
    printf("%d¥n",c);

    return 0;
}
```

〔4〕あなたは人工知能（AI）を用いてシステムを開発するエンジニアである。ある日、金属部品の製造をしている顧客から、製品のひび割れを検出する AI システムを開発してほしいとの依頼があった。

1. 画像処理に適した AI として、CNN があげられる。CNN を略さずに表した名称を日本語もしくは英語で答えよ。

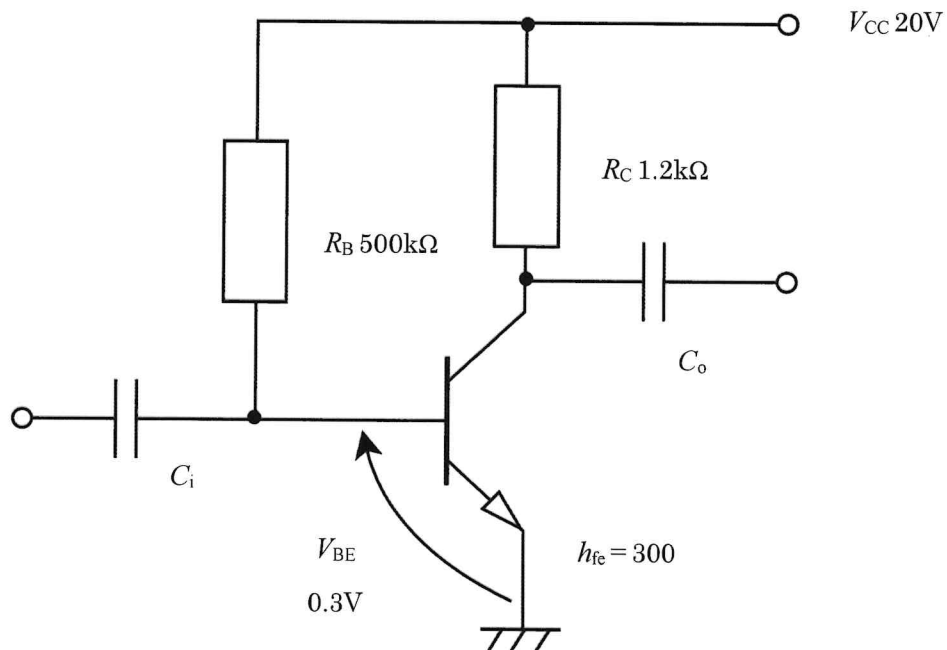
2. CNN は多数の層を重ねた構造をしており、「学習」によってさまざまな特徴の抽出が可能となる。CNN による機械学習の手法を一般に何と呼ぶか、日本語もしくは英語で答えよ。

3. 顧客の依頼に適したシステムとして最も合理的なものは次のうちどれか。記号で回答せよ。ただし、製造された金属部品のひび割れ率は全体の 0.05%とし、CNN の学習に必要な画像は顧客から提供を受けるものとする。

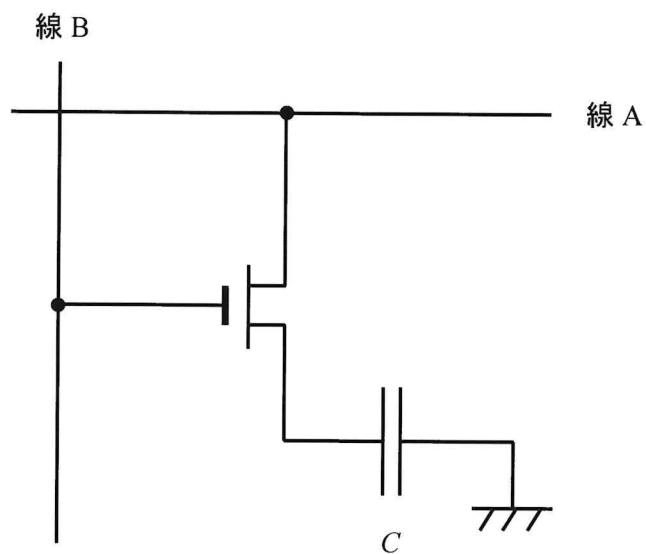
ア. 正常な製品の画像のみを学習した CNN と、製造した製品を撮影するカメラを用いて、撮影した製品の正常性を CNN で判定する。正常と判定できなかった製品をひび割れた製品とみなす。

イ. ひび割れた製品の画像のみを学習した CNN と、製造した製品を撮影するカメラを用いて、撮影した製品のひび割れの有無を CNN で判定する。

[1] 下図の固定バイアス回路について、 I_B 、 I_C と V_{CE} の動作点を求めよ。



[2] 下図は、MOS-FETを用いたダイナミックRAMの1セル分の構造を表している。このRAMに「1」を書き込む操作をしたいとき、線Aと線BはそれぞれON, OFFのいずれの状態とするのが適切か。回答欄に記述せよ。



令和7年度専攻科入学者学力選抜検査

問 題

複合工学専攻

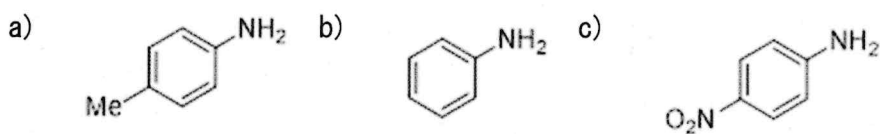
(物質工学コース 専門科目)

[注意事項]

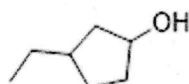
- (1) 解答はすべて解答用紙に記入すること。
- (2) コース名、問題の分野名は各ページの最上部に記してある。
- (3) 1分野1ページとは限らないので、注意すること。
- (4) 解答における途中計算なども採点の対象となるので、解答用紙の該当する欄に記入すること。
- (5) 解答用紙の注意事項もよく読み、解答すること。
- (6) 5つの出題分野すべて解答すること。
- (7) 解答に単位がある場合は、単位まで含めて解答すること。

[1] 次の問いに答えなさい。

1. 次の化合物で塩基性の最も強いものを記号で選択しなさい。

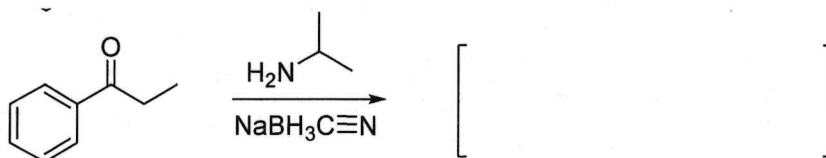


2. 次の化合物のIUPAC名を示しなさい。

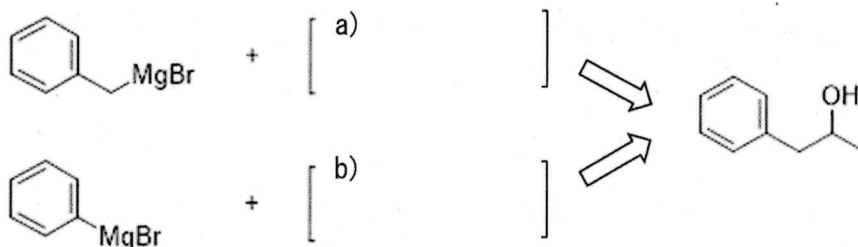


[2] 次の問いに答えなさい。

1. 次の反応の生成物を示しなさい。

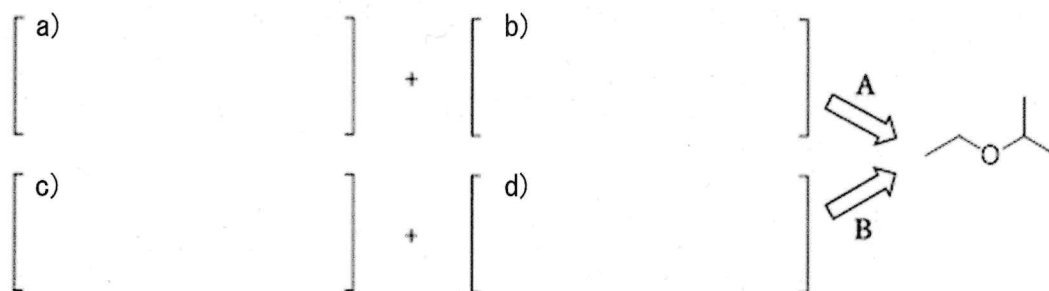


2. 次の第二級アルコールを合成するために必要な酸素化合物を示しなさい。



[3] S_N2 反応であるWilliamsonエーテル合成について次の問いに答えなさい。

1. 次のエーテルを合成するために、必要な求核剤とブロモアルカンの組合せを示しなさい。なお、金属はナトリウムを用いることとする。



2. 前述の1で回答したものについて、合成的に優れていない組合せは、AとBのどちらか答えなさい。それが優れていない理由を S_N2 反応の観点から説明しなさい。

[1] 次の問いに答えなさい。

1. 水酸化第二スズが塩酸と反応するときの化学反応式を書きなさい。
2. 過酸化水素分子中の酸素の酸化数を答えなさい。
3. pH 値 3 である塩酸水溶液のモル濃度を求めなさい。
4. 硝酸ニッケルの水和物を加熱分解させたとき、残った固体物質の分子式を書きなさい。
5. テトラヒドロキシドアルミン酸イオンの化学式を書きなさい。

[2] 次の問いに答えなさい。

1. 鉄原子の 3d および 4s 軌道にある電子数をそれぞれ書きなさい。
2. 金属銅が濃硝酸と反応するとき、(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. H_2O 、 NH_3 、 CN^- の 3 つの配位子について配位子場の強い順に左から並べなさい。
4. ジボラン分子の場合、ホウ素原子間に形成した結合の名称を答えなさい。

[3] 次の問いに答えなさい。

1. 強い八面体配位子場の場合、分裂した d 軌道の中でエネルギー準位が高いグループの軌道数はいくつかを答えなさい。
2. CO_2 、 H_2S 、 NH_3 、 NO_2 の中で無色でない気体がどれか分子式で答えなさい。
3. 塩化アルミニウムの水溶液に水酸化ナトリウムを過剰に加えたときのイオン反応式を書きなさい。
4. fcc 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) 充填率を求めなさい。

[4] 次の問いに答えなさい。

1. $2s$ 、 $2p$ 、 sp^3 、 sp^2 のエネルギー準位を高い順に左から並べなさい。
2. 銅と亜鉛との合金の通称を答えなさい。
3. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ の日本語名を書きなさい。
4. カドミウムによる公害病の名前を書きなさい。
5. 一定量の硫酸カルシウムの水和物を加熱し完全脱水を行い、約 20.93% の減量があった。無水の硫酸カルシウムの分子量が 136 とし、加熱前の硫酸カルシウム水合物の分子式を書きなさい (水分子の数は整数で示しなさい)。

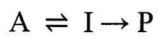
[1] 熱力学に関する次の問いに答えなさい。必要であれば気体定数の値 $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ を用いなさい。

1. 一定の外圧100 kPaに対抗して、ある気体が1.00 dm³だけ膨張した。このとき行われた仕事 w をJ単位で求めなさい。その際、系のエネルギーが増加した場合には+の符号、系のエネルギーが減少した場合には-の符号を付けて解答するものとする。

2. 物質量1.00 molの完全気体（理想気体）が、温度25°Cを保ったまま、体積が1.00 m³から2.00 m³へ膨張した。このときの系のエンタルピー変化 ΔH を求めなさい。

3. 物質量1.00 molの完全気体（理想気体）が、温度25°Cを保ったまま、体積が1.00 m³から2.00 m³へ膨張した。このときの系のエントロピー変化 ΔS を求めなさい。

[2] 以下の1分子反応が組み合わさった反応を考える。



$A \rightarrow I$ の1次反応の速度定数を k_a 、その逆反応 $I \rightarrow A$ の1次反応の速度定数を k_a' 、 $I \rightarrow P$ の1次反応の速度定数を k_b で表す。A、I、Pの濃度をそれぞれ $[A]$ 、 $[I]$ 、 $[P]$ で表す。次の問いに答えなさい。

1. Aの正味の速度式は、

$$\frac{d[A]}{dt} = -k_a[A] + k_a'[I]$$

である。同様にしてIの正味の速度式を書きなさい。

2. ここで I の濃度は反応している間一定で小さいとして定常状態の近似を適用する。このときの $[I]$ を、 $[A]$ 、 k_a 、 k_a' 、 k_b を使った式で表しなさい。

[3] 水素原子のエネルギー準位は

$$E_n = -\frac{hcR_H}{n^2}$$

である。ここで、 h はプランク定数、 c は光速、 R_H は水素のリュードベリ定数、 n は主量子数である。水素原子のイオン化エネルギーを上記の記号を使って表しなさい。

〔1〕次の問いに答えなさい。

1. A～Dに当てはまる用語を答えなさい。

アミノ酸は側鎖の極性によって（A）と（B）に分けることができる。（A）のグループには、グリシン、アラニン、バリン、ロイシン、メチオニン、イソロイシン、フェニルアラニン、トリプトファン、プロリンが含まれる。（B）は、中性水溶液に溶解したときに側鎖が電荷をもつものと持たないものに分けられる。電荷を持たない（B）には、セリン、トレオニン、チロシン、システイン、グルタミン、アスパラギンがある。電荷をもつ（B）にはグルタミン酸やアスパラギン酸のように水素イオンを放出できるカルボキシル基を側鎖に持つ（C）と、リシン、アルギニン、ヒスチジンのように水素イオンを受け取ることができる側鎖を持つ（D）に分けられる。

2. タンパク質の立体構造を安定化する要因を4つ答えなさい。

3. A～Gに当てはまる用語を答えなさい。E、Fについては複数ある場合は全て答えなさい。

酵素は一般の化学反応で用いられる触媒と同じように、反応の（A）を低下させて反応を促進する。普通の触媒と異なり、酵素は触媒として作用できる反応を厳格に区別し、基質分子を識別する（B）がある。酵素の機能に重要なアミノ酸側鎖の配置や荷電状態は、基質分子やその関連化合物、（C）、塩の存在、（D）などにより直接的、間接的変化を受けやすく、（E）の微細な構造変化が触媒機能に鋭敏に反映され酵素の活動が変動する。

酵素分子内で触媒機能に直接関与する領域は、特定の構造をつくった分子表面の一領域

（E）で、それぞれのアミノ酸残基の側鎖や補酵素などの官能基が組織化された集団として三次元的な構造をとっている。（E）は、機能的には、（F）と（G）に分けられる。（F）は、基質分子を他の分子やイオンから識別し、特異的に酵素分子に結合させる機能を持つ。一方、（G）は水素イオンや電子の移動、原子団の転移など触媒反応自体に直接関与する機能を持つ。しかし多くの場合、（F）と（G）は構造的にも機能的にも相互に関連しており、（E）を構成している原子団が空間的に一定の配置をとることが非常に重要である。

[2] 次の問いに答えなさい。

1. 真核生物の次の DNA ポリメラーゼの機能を簡潔に説明しなさい。

1) Pol α

2) Pol β

3) Pol γ

4) Pol δ

5) Pol ϵ

2. プリン塩基の脱落が原因の DNA 損傷を修復する酵素に変異があったとする。プリンの脱落は細胞 1 個につき毎回 5000 回程度起こる。ヒトとチンパンジーの DNA 塩基配列の違いは平均して 1%であるが、この変異が起きたとしてもあなたがチンパンジーに変わることはないのはなぜか？

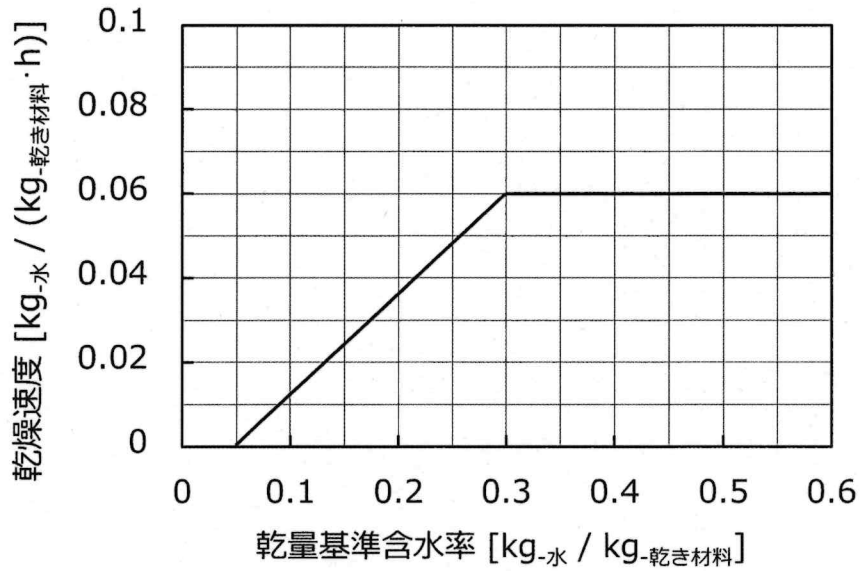
[1] 10分あたり50 [kg]の割合で0.50 [wt%]のアンモニア水溶液が流入する水槽に、一定の流量で純水を加えることで、0.01 [wt%]まで連続的に希釈して排出したい。水槽出口では完全混合状態で液が流出しており、アンモニアと水は生成も消費もされず、蒸発量も無視できるものとして、水槽に加えるべき純水の質量流量を答えなさい。

[2] ベンゼン 40 [mol%]、トルエン 60 [mol%]の混合液 100 [mol]を大気圧下で単蒸留し、缶液中のベンゼンの組成が 10 [mol%]となった時点で蒸留を終了した。次の問いに答えなさい。

1. 蒸留終了時における缶内残液のモル数はいくらか答えなさい。なお、ベンゼン-トルエン系における気液平衡の積分値は $\int_{x_1=0.10}^{x_0=0.40} (1/(y-x))dx = 1.6$ を用いてよい。ここで、 x と y はそれぞれ液相中と気相中におけるベンゼンのモル分率であり、 x_0 と x_1 はそれぞれ蒸留開始前と終了時におけるベンゼンの缶内モル分率である。

2. このとき、留出液におけるベンゼンの平均組成はいくらになるか答えなさい。

- [3] ある湿り材料を回分式熱風乾燥器で乾燥し、乾燥特性曲線を作成したところ、次の図のようになった。この湿り材料を湿量基準含水率で36 [wt%]から12 [wt%]まで乾燥させたい。次の問いに答えなさい。



1. 乾燥前の乾量基準含水率を答えなさい。

2. 乾燥所用時間を答えなさい。

令和7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. 総合病院の計画において病棟部の面積は、延べ面積の約[ア. 20% イ. 40% ウ. 60% エ. 80%]が適切である。
2. [ア. オルセー美術館 イ. 国立西洋美術館 ウ. 埼玉県立近代美術館 エ. 金沢21世紀美術館]は、誰でも気軽に様々な方向から立ち寄れるように、複数のエントランスのある円形の平面とし、内部には、建築物の端から端まで見通すことができるいくつかの廊下がある。
3. 学級編成の方式において、（ ）型は、全教科に対し専用の教室を設け生徒が時間割に従って教室を移動する方式である。
4. （ ）は近隣住区方式による国内初の大規模なニュータウンである。
5. 西欧の舞台の形式の一種である（ ）ステージとは、劇を動く絵のように見せるための、額縁に当たる（ ）アーチが設けられている舞台のことである。（ただし、空欄に共通する単語を1つ答えること）
6. （ a ）と（ b ）はどちらも低層集合住宅として分類されるものであるが、前者は壁を共有する長屋形式であること、後者は外部の共用部分（共用庭など）をもつことがそれぞれの特徴として挙げられる。
7. 居住者が建物の企画段階から参加し、建設を進めていく集合住宅を（ a ）という。一方、各住戸のプライバシーを尊重しつつ、子育てや家事などの作業を共同で担い合う相互扶助なサービスと住宅とを組み合わせたものを、（ b ）という。
8. 貸事務所の計画において、収益部分の面積の総面積に対する割合を（ ）という。

[2] 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配号を解答用紙に答えよ。

1. ギリシャのオーダーは、柱頭が円盤型の (a) 式、柱頭の両側に渦巻きが付く (b) 式、アカンサスの葉で飾った (c) 式で分かれる。
2. ビザンチン様式は、正方形の部屋と上部の丸いドームを () でつなげた、 () ドームが特徴である。(ただし、空欄に共通する単語を1つ答えること)
3. () は、ワルター・グロピウスを初代校長として1920年にドイツで設立された工芸・美術の総合学校である。
4. 日光東照宮社殿(栃木県)は、本殿と拝殿との間を石の間でつないだ (a) 造りの例である。一方、伊勢神宮正殿(三重県)は、切妻屋根の建物のb [ア. 平入り イ. 妻入り] で、高床建築と類似する (c) 造りの例である。
5. (a) 造は、日本固有の住宅様式として確立した平安時代の貴族の邸宅である。その後、室町時代には、現在まで続く和風住宅の原型ともいわれる (b) 造が登場した。

[3] 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。

1. 通常の火災が終了するまでの間、その火災による建築物の倒壊と延焼を防止するために建築物の部分に必要とされる性能を () という。
2. ある地区や地域の高さの限度を定めることを高さ制限という。高さ制限にはいくつか種類があり、そのうち、(a) は、第1種・第2種低層住居専用地域において建物の高さを (b) mまたは12m以内にすることを規定するものである。
3. 採光有効面積の算定において、天窓の採光有効面積は、天窓の面積の () 倍とする。
4. 蹴上が15cmを超える一般的な勾配の階段の幅が () mを超える場合は、中間に手すりを設けなければならない。(ただし、階段の高さは1mを超えるものとする。)

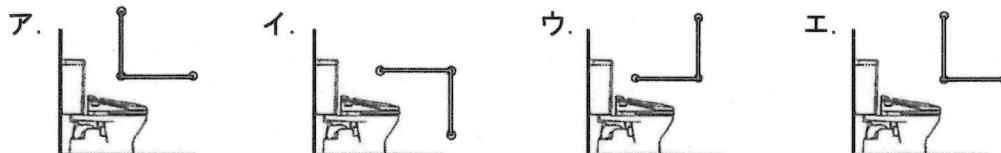
[4] 次の各文の () に最も適した語句や数値を解答用紙に答えよ。また、選択式の問題である場合は、選択肢の記号を解答用紙に答えよ。

1. 車いす使用者などが生活に支障がないよう、動線の有効通路幅員の確保、段差の解消などの条件を満たした住宅を () という。
2. バリアフリーを考慮した住環境整備において、理想的なスロープの勾配は一般的に [ア. 1/7~1/9 イ. 1/10~1/12 ウ. 1/12~1/15 エ. 1/15~1/20] である。
3. 建築基準法により、木造住宅の1階の床の高さは直下の地面からその床の上面までを () cm以上とすることが定められており、そのため、門扉周辺から玄関までのアプローチ部分をはじめ、住宅の屋内外には多くの段差がある。
4. 玄関ポーチの玄関戸の外側に設置する排水溝の設置方法について、空欄a、bに入る言葉の組み合わせとして最も適当なものを1つ選べ。

排水溝のグレーチングは穴の開いたパンチング型ではなく、細い角パイプ状またはT型バー状を排水溝の長手方向に (a) に組み合わせた物にし、水勾配は (b) 側に向けて (b) 側に水が流れるようにする。

ア. a垂直 b排水溝 イ. a垂直 b外 ウ. a水平 b排水溝 エ. a水平 b外

5. 次の中からL型手すりの取り付け方として最も適当なものを1つ選べ。



[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. 夏至の日に終日日影になる部分のことを () 日影という。
2. 日の出から日没までの時間のことを () 時間という。
3. 都市部の気温が郊外より高くなり、等温線で結ぶと高温地域が島のように浮かび上がる現象を () 現象という。
4. 最大視感度に対する各波長の視感度の比のことを () という。
5. 加法混色を行う際、重ね合わす光が増すごとに [ア. 緑 イ. 青 ウ. 赤 エ. 白] 色に近くなる。
6. 各色相において、もっとも彩度が高い色のことを () という。
7. 一定の音を出力している点音源近傍のA点で音圧レベルを測定すると 70 dBであった。音源とA点の位置は変えずに音源の出力を2倍にすると、A点の音圧レベルは () dBとなる。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とし、反射音、暗騒音は考慮しない。
8. 室容積 200 m³の部屋の必要換気量が 100 m³/h のとき、この部屋の換気回数は () 回/h である。
9. [ア. 第一種 イ. 第二種 ウ. 第三種] 換気方式は、自然吸気と機械排気によって行われる換気方式である。
10. ある音が別の音の存在によって聞き取りにくくなる現象のことを [ア. カクテルパーティ効果 イ. マスキング効果 ウ. 先行音効果] という。
11. 壁の遮音性能を表す透過率は、その値が [ア. 大きい イ. 小さい] ほど、遮音性能が良い。
12. 壁の遮音性能を表す透過損失は、その値が [ア. 大きい イ. 小さい] ほど、遮音性能が良い。

13. グラスウールの熱伝導率は、かさ比重 24kg/m^3 のものに比べて、かさ比重 10kg/m^3 のもののほうが [ア. 小さい イ. 大きい] 。
14. 熱貫流率が $1.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ の壁体に、熱伝導率が $0.03\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ の断熱材を 30mm の厚さで設けると、壁体の熱貫流率の値は () $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ になる。
15. 次にあげる環境工学に関する用語について、適切な単位を答えよ。ただし別単位がある場合はいずれかひとつを記入すればよい。
 a 音圧 () b 照度 () c 着衣量 ()
16. ある時刻の直射日光を除く全天空照度が $16,000\text{ルクス}(\text{lx})$ であり、室内E点の水平面照度は $800\text{ルクス}(\text{lx})$ であった。このときの昼光率は () %である。なお、解答欄には計算式も記述すること。

[1] 表1のコンクリートの調合表を完成させるための次の問いに答えよ。

ただし、水の密度=1.00(g/cm³)、セメントの密度=3.16(g/cm³)、細骨材の表乾密度=2.59(g/cm³)、粗骨材の表乾密度=2.66(g/cm³)、粗骨材の実積率=62.8(%)とする。

答えはすべて小数点以下四捨五入とする。

表1 調合表

スランブ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位水量 (kg/m ³)	絶対容積 (L/m ³)			質量 (kg/m ³)		
					セメント	細骨材	粗骨材	セメント	細骨材	粗骨材
15	4.5	43								

1. 単位水量を以下に示す表2の参考調合を用いて計算し、単位とともに答えよ。

表2 参考調合

水セメント比 (%)	スランブ (cm)	単位水量 (kg/m ³)	単位粗骨材 かさ容積 (m ³ /m ³)
40	12	173	0.65
	15	181	0.64
	18	(192)	0.60
45	12	168	0.65
	15	176	0.64
	18	(187)	0.60

※表中にない水セメント比およびスランブに対する単位水量は補間によって求める。

※()で示した単位水量が185kg/m³を超える場合は、単位水量を185kg/m³とする。

2. セメントの質量および絶対容積を単位とともに答えよ。

3. 粗骨材の質量および絶対容積を単位とともに答えよ。ただし、単位粗骨材のかさ容積は表2の参考調合の値を用いることとする。

4. 細骨材骨材の質量および絶対容積を単位とともに答えよ。なお、細骨材の絶対容積の計算は3.の答えの値を用いる。

5. 細骨材率を単位とともに答えよ。なお、細骨材率の計算は3.4.の計算の答えの値を用いる。

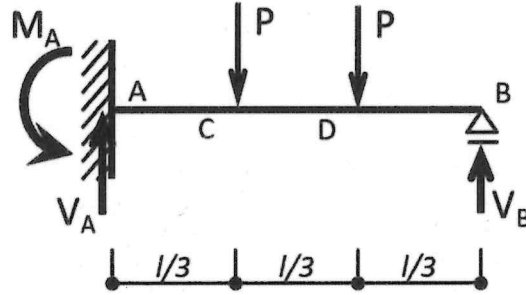
[2] 次の各文の()に最も適した語句を解答用紙に答えよ。

1. セメントは、石灰石などの原料を 1450℃の高温で焼いて得られる()と呼ばれる鉱物を、破碎し、石こうを加え粉末状にしたものである。
2. コンクリートはセメントと水の反応により生成される()によりアルカリ性である。
3. ()セメントは主成分としての練り混ぜ初期の反応性が高い C_3S を多く含有しており、緊急工事や寒冷期の工事に使用され、普通ポルトランドセメントの 7 日強度を 3 日で発揮する。
4. 鉄鋼は、鉄鉱石と石炭を蒸し焼きにしたコークスを原料として高炉と呼ばれる巨大な加熱装置により製造する。炭素量の低い順に純鉄、鋼鉄、()と呼ばれる。
5. 木材に含まれる自由水のみを放出し、細胞壁は結合水で飽和している水分状態のことを()状態と言う。

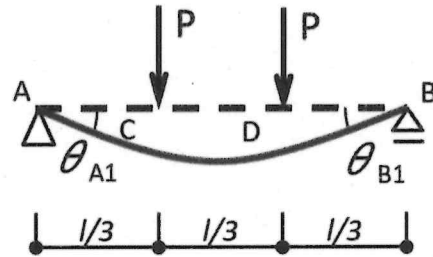
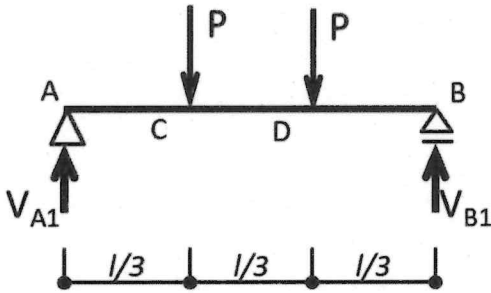
[3] 次の問いに答えよ。

1. 木構造建物で、壁の仕上げ材で柱を覆い、柱が見えないようにした壁の名称を答えよ。
2. 鉄骨造建物では、部材の強度や変形能力を確保するために幅厚比に対する規定を設けている。幅厚比を規定する理由を説明せよ。
3. 鉄骨造建物の部材の接合方法である高力ボルト接合では、接合面に赤さびを発錆させたり、ショットブラスト等により表面を粗くしたりする。接合面をそのような状態にする理由を説明せよ。
4. 鉄筋コンクリート造建物の鉄筋の継手であるガス圧接継手は、どのようにして鉄筋を継ぐのか説明せよ。
5. 地震時に地盤の揺れを基礎と建物の上に設置する装置で吸収させ、建物に作用する力を小さくさせる構造の名称を答えよ。

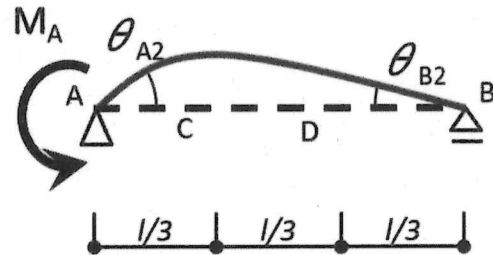
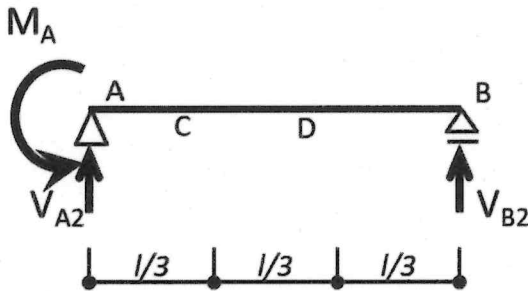
[4] 下図に示すような荷重を受ける不静定梁の反力を求めるための次の問いに答えよ。反力は図に示す矢印の向きを正とする。また、はりの曲げ剛性は EI とする。



1. 下図のように支点Aの固定支持をピン支持に置き換えた単純梁における支点Aおよび支点Bの回転角 θ_{A1} 、 θ_{B1} を求めよ。回転角は時計回りを正とする。

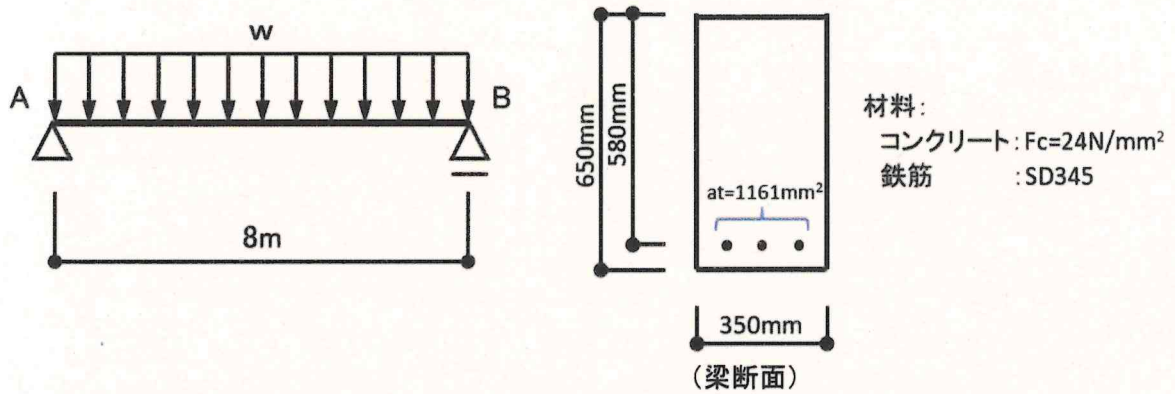


2. 1. における単純梁の支点Aにモーメント M_A を作用させたとき、支点Aおよび支点Bの回転角 θ_{A2} 、 θ_{B2} を求めよ。回転角は時計回りを正とする。

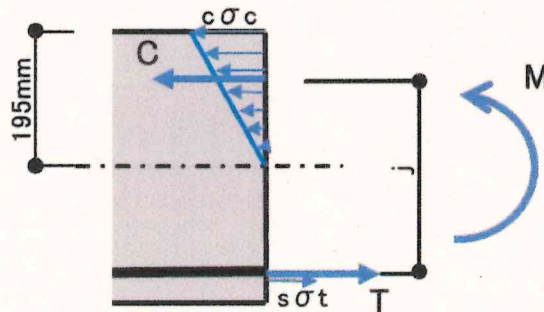


3. 固定支持である支点Aの回転角が0である条件より反力 V_A 、 V_B 、 M_A を求めよ。

〔5〕 下図に示すような常時荷重 w を受ける RC 造の梁に関する次の問いに答えよ。



1. この梁の引張鉄筋比を求めよ。
2. この梁の最大曲げモーメントとなる点では下図に示すような応力分布となり、引張鉄筋の応力度 $s\sigma_t$ が 200 N/mm^2 であった。このときの圧縮側コンクリートの縁応力度 $c\sigma_c$ を求めよ。



3. この梁に作用している最大曲げモーメント M を求めよ。
4. この梁に作用している荷重 w を求めよ。