

2024 年度

東京大学 大学院工学系研究科 建築学専攻

専門課題 I 試験問題

2023 年 8 月 29 日 (火)

3 時間 (9:00~12:00)

THE UNIVERSITY OF TOKYO
Graduate School of Engineering
Department of Architecture

QUESTION BOOKLET
on
The 2024 Master/Doctor Course Examination
of
Special Subject I

Date and Time of the Examination
From 9:00 to 12:00
On Tuesday, August 29, 2023

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

【問題 1】

1. 図 1 に示すように直径 d の丸棒がある。この丸棒から長方形断面の梁部材（幅 b 、せい h ）を取り出すこととする。この梁に X 軸まわりの曲げモーメント M を作用させる。以下の問に答えよ。なお、丸棒の材料は一様で、線形弾性範囲内の挙動をするものとする。

- (1) 取り出した長方形断面の梁部材の X 軸まわりの断面係数 Z を b と h を用いて求めよ。
- (2) 最大曲げ応力度が最小となるときの長方形断面の形状（幅 b とせい h ）を求めよ。

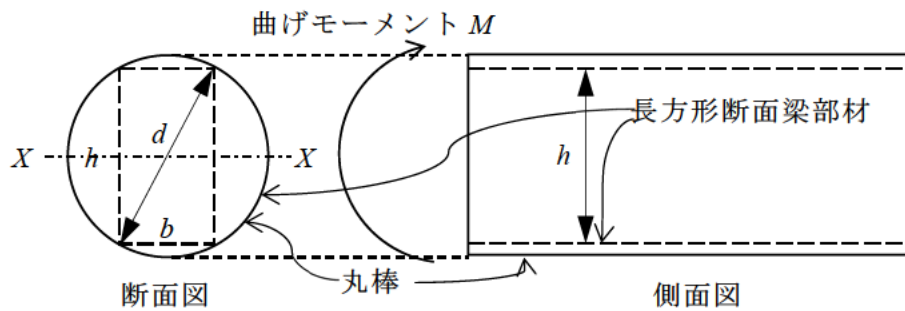


図 1

2. 図 2 (a) に示すように単純梁に等分布荷重が作用している。この単純梁の断面は図 2 (b) に示すような長方形断面である。以下の問に答えよ。なお、梁の材料は一様で、線形弾性範囲内の挙動をするものとする。解答には単位を記すこと。

- (1) 点 C の曲げモーメント M およびせん断力 Q を求めよ。
- (2) 図 2 (c) は点 C における梁下端位置の微小要素と、この微小要素に働く直応力度 σ を示している。 σ の大きさを求めよ。
- (3) 図 2 (d) は点 C における梁中央高さ位置の微小要素と、この微小要素に働くせん断応力度 τ を示している。 τ の大きさを求めよ。

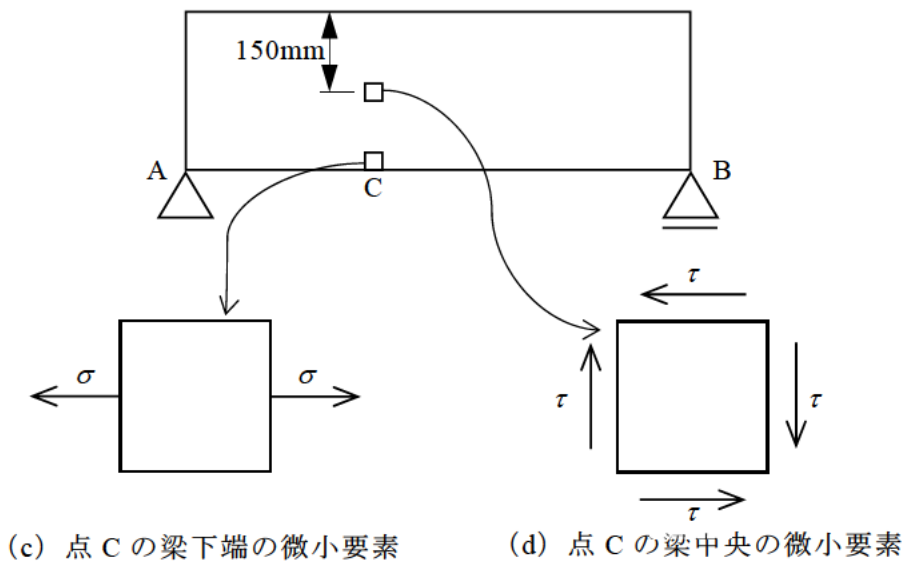
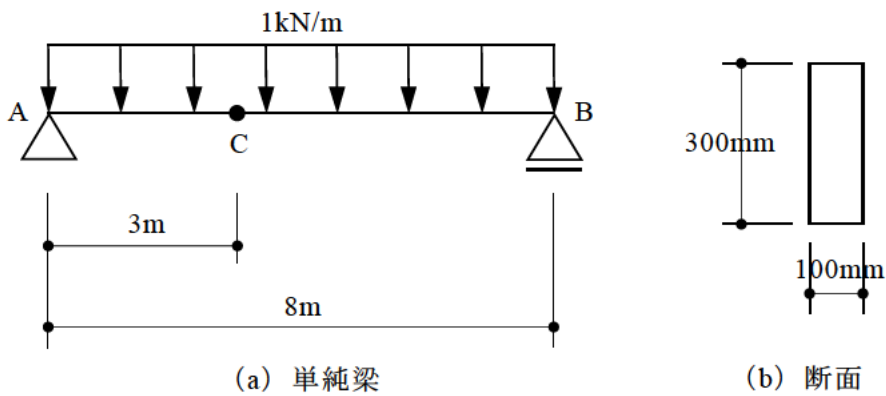


図 2

3. 図3に示す梁の点Cの鉛直変位 δ を求めよ。ただし、部材のせん断変形は無視する。なお、部材はすべて一様で、ヤング係数を E 、断面2次モーメントを I とする。

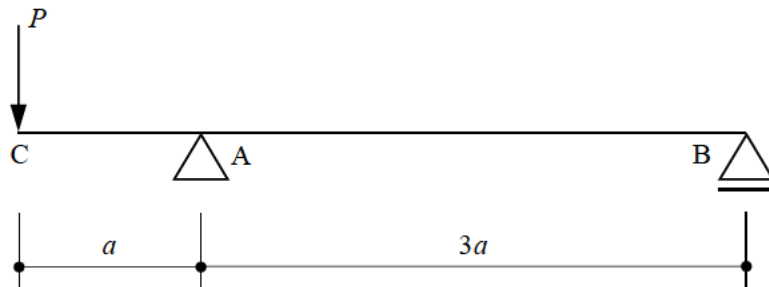


図3

4. 図4に示すように骨組の点Cに荷重 P が作用している。以下の問に答えよ。ただし、部材の軸方向変形およびせん断変形は無視する。なお、部材はすべて一様で、ヤング係数を E 、断面2次モーメントを I とする。

- (1) 骨組の曲げモーメント図を描け。なお、曲げモーメント図の線は引張になる側に描くこと。
- (2) 点Cの鉛直変位 δ を求めよ。

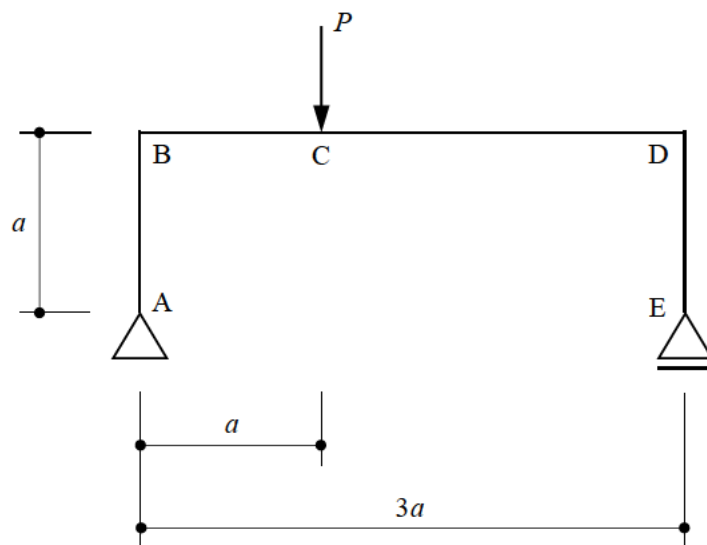


図4

【問題 2】

(1) 環境工学・設備に関する次の問に答えなさい。解答には単位を記すこと。

(a) 床面積 100m^2 の部屋において、天井直付け形蛍光灯 2 灯用の照明器具を均等に 20 台設置した場合の視作業面の平均照度を求めなさい。ただし蛍光灯 1 本あたりの発散光束数は $3,000\text{lm}$ 、照明率は 0.65、器具の保守率は 0.7 とする。

(b) 音圧レベル 50dB の音源が 4 つあるときの音圧レベルを求めなさい。なお、 $\log_{10}2=0.3$ とすること。

(c) 厚さ 180mm のコンクリート壁の両側の空気温度がそれぞれ 25°C と 5°C であるとき、この壁の単位面積あたりの熱流を求めなさい。ただし、コンクリートの熱伝導率は $1.6\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、総合熱伝達率は両面とも $10\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ とする。

(d) 壁体内の中空層の面 A、面 B の表面温度をそれぞれ 27°C 、 17°C とし、放射率は双方とも 0.8 である場合、面 A から面 B への単位面積当たりの放射伝熱量を求めなさい。ただし、面 A および面 B は中空層の厚さに比べて十分に面積が大きい無限平行 2 平面とみなしてよい。シュテファン-ボルツマン定数は $5.67 \times 10^{-8}\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}^4)$ 、絶対零度は -273°C 、 $29^4=7.10 \times 10^5$ とする。また、解答は小数点以下第二位を四捨五入して答えなさい。

(e) ある建物の風上側の風圧係数を +0.6、風下側の風圧係数を -0.4 とする。外部風速が 2.5m/s のときの、この建物の風力換気量を求めなさい。風上側の開口部の実効開口面積は 2.0m^2 、風下側の開口部の実効開口面積は 4.0m^2 とする。なお、温度差換気による換気量は考慮しなくてよい。また、 $\sqrt{5}=2.2$ とし、解答は小数点以下第二位を四捨五入して答えなさい。

(f) 室容積 100m^3 の居室に 10 人の在室者がおり、換気回数 5 回/h で換気がおこなわれているとき、定常状態におけるこの室内の二酸化炭素濃度を求めなさい。ただし、1 人あたりの二酸化炭素発生量は $0.016\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ とし、在室者から発生した二酸化炭素は直ちに室全体に一樣に拡散するものとする。また、外気の二酸化炭素濃度は 400ppm とし、隙間風は考慮しないものとする。

(2) 環境工学・設備に関する以下の 15 個の記述のうち下線部の内容が不適当なものを 8 個選びなさい。また、選択した 8 個の記述について下線部を正しい記述に修正しなさい。

- (a) 暗くなると青や緑などの短波長色が明るく見え、赤などの長波長色が暗く見える現象をシルエット現象と呼ぶ。
- (b) 作業面の最低照度の最高照度に対する比である均せい度は、照度分布の一様性を示す指標として用いられる。
- (c) 混色によって最も多くの色を作ることができる色の組み合わせである三原色は、加法混色の場合、シアン・マゼンタ・イエローとなる。
- (d) 20 歳前後の正常な聴力をもつ人の可聴周波数の範囲は、おおよそ 20Hz~20kHz である。
- (e) 意識している音を騒音の中でも聞き分けることができる、人間の心理効果をカクテルパーティ効果と呼ぶ。
- (f) 規模の小さい室では、室形状によっては低音域のある特定の周波数の音に対して室全体が共鳴するフラッターエコーが生じ、室内の音圧分布が著しく不均一となる場合がある。
- (g) 建築物の配置や形状によって、日の出直後の影と日没直前の影の交点より求められる一日中日照が得られない部分を永久日影と呼ぶ。
- (h) 複層ガラスの一方のガラスの中空層側の面に、赤外線を反射する銀や酸化スズなどによる特殊金属膜を用いたガラスを Low-E 複層ガラスという。
- (i) 壁面とこれに接している空気との間で、主に放射および対流によって行われる伝熱を熱伝達という。
- (j) 気体を冷却していくときに水蒸気が飽和する温度である湿球温度よりさらに温度を下げると、水蒸気が凝縮して水滴となる結露が起こる。
- (k) 第二種換気方式は、周囲に対して室内が正圧となるので、室内への汚染空気の流入を防ぐのに適している。
- (l) シックハウス症候群を回避するためにはホルムアルデヒド発散の少ない建材を用いることが重要である。F☆☆☆☆と表示される建材はホルムアルデヒド発散速度が 0.12mg/(m²・h)以下の建材であり、建築基準法において内装建材として使用面積の制限がない。
- (m) PMV (予測平均温冷感申告) は気温・相対湿度・気流速度・大気圧の 4 つの環境側要素に加え、着衣量と作業量の 2 つの人体側要素を考慮した温熱指標の 1 つである。
- (n) 気候の特性を表現することを意図して、気候要素のうち縦軸に月平均気温を、横軸に月平均湿度を 1 年間にわたってプロットしたものをデグリーデーと呼ぶ。
- (o) 2020 年 10 月に日本政府は、2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロとする「カーボンニュートラル」を目指すことを宣言した。

【問題 3】

日本における建築物の状況や材料、構法、施工法について書かれた文章の空欄【a～t】を埋めるのに最も適した数字や用語を、各【】内の4つの選択肢の中から1つ選びなさい。

- ・ 2018年の調査によると、日本の住宅ストックは【a. 3000, 4000, 5000, 6000】万戸程度であり、空き家の数は【b. 200, 400, 600, 800】万戸程度である。
- ・ マンションの長期修繕計画において、大規模修繕工事は【c. 6, 12, 20, 30】年程度おきに計画するのが一般的である。
- ・ 常温において、鋼材の線膨張係数は $1.0 \times$ 【d. 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3} 】/K程度であり、普通コンクリート(設計基準強度 21N/mm^2)の線膨張係数は $1.0 \times$ 【e. 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3} 】/K程度である。
- ・ 屋根を棧瓦葺きとする場合の勾配は最低でも【f. 2, 4, 8, 16】寸程度必要である。
- ・ ツーバイフォー構法の間柱は一般に【g. 150, 450, 900, 1800】mm間隔程度に設置する。
- ・ 既存建物のデザインを保存しつつ耐震性能を向上させるために、基礎部などに免震層を設ける工法を免震【h. ガスケット, コルゲート, レトロフィット, ケーソン】工法と呼ぶ。
- ・ 木造住宅の外壁に通気構法を採用した場合、断熱材の室外側に【i. 防水, 透湿, 防湿, 透湿防水】シートを施工するのが一般的である。
- ・ コンクリート打設時の充填不良部分を【j. 豆板, 波板, 堰板, しぶ板】と呼ぶ。
- ・ 2部材を直交させる際、45度ずつ切り欠いて対称に納める加工を【k. 留め, はぎ, さね, 千鳥】加工と呼ぶ。
- ・ ツーバイフォー材などを釘や木ネジで接合し大きな断面とした材を【l. NLT, LSB, OSB, CLT】と呼ぶ。
- ・ H形鋼の断面で、主に曲げ応力を負担する両端の板をつなぐ部分を【m. フランジ, ブラケット, ダイアフラム, ウェブ】と呼ぶ。
- ・ 地下部を上階から下階に向かって施工する工法を【n. 潜函工法, 逆打ち工法, 建て逃げ工法, セルフクライミング工法】と呼ぶ。
- ・ 鉄筋コンクリート造の部材において、鉄筋の表面からコンクリートの表面までの最小寸法を【o. 通り, かぶり, 見込み, 蹴上げ】厚さと呼ぶ。
- ・ プレハブ住宅に使われる軽量形鋼は一般に【p. ホットロール, コールドフォーミング, フロート, ロストワックス】法によって製造される。
- ・ 木造建築物において、燃焼による炭化を見込んで断面を大きくした部分を【q. 燃え止まり, 燃えしろ, 燃え足し, 燃え継ぎ】層と呼ぶ。
- ・ 壁と床の見切り材を【r. 胴縁, まわり縁, 木摺, 巾木】、壁と天井の見切り材を【s. 胴縁, まわり縁, 木摺, 巾木】と呼ぶ。

- ・ ガラスとサッシがあたらないように設ける距離を【t. デプス, エッジ, スウェイ, ロッキング】クリアランスと呼ぶ。

【問題 4】

以下の小問(1)～(20)の記述を読み、() 内に入る最も適切なものを、各小問の選択肢 (A から D) の中から選び、答案用紙の 1 行に 1 つずつ、明瞭に記入せよ。

(1) () は、都市と自然が結合するよう、居住地や就業地、市場、余暇施設を配置し、自足的な都市の実現を提唱した E.ハワードによる田園都市論を、初めて実現した都市である。

A : ハーロウ・ニュータウン

B : ミルトン・ケインズ

C : レッチワース

D : チャンディガール

(2) 自動車が普及しはじめた 1920 年代に開発された () 方式は、広い範囲で人、車のアプローチを分離させ、それぞれの動線が交差しないようにすることを目的とする。

A : ハンプ

B : クルドサック

C : ラドバーン

D : トランジットモール

(3) 日本において、近隣住区に 1 ヶ所を目安に配置される近隣公園は、誘致距離 ()、面積 2ha が標準である。

A : 250m

B : 500m

C : 1km

D : 2km

(4) 日本における () では、集合住宅を建設するものが集まって組合をつくり、その計画、建設および管理を行う。

A : コーポラティブハウス

B : コートハウス

C : コレクティブハウス

D : タウンハウス

(5) 菊竹清訓が設計した（ ）は、4つの壁柱に支えられた主室が特徴であり、設備などの更新を可能とするようムーブネットが取り付けられている。

- A：軽井沢の山荘
- B：東光園
- C：スカイハウス
- D：塔の家

(6)（ ）は、高層住宅を中心に、敷地全体を6つの街区に分割し、S字アベニュー沿いに店舗を配置することによって、街路型の都市空間と賑わいを生み出しているのが特徴である。

- A：広島市営基町団地
- B：ユーコート
- C：ベルコリーヌ南大沢
- D：東雲キャナルコート

(7) イギリスのロンドンに建てられている、ロイズ・オブ・ロンドンのオフィスビルは、そのコア配置が（ ）であることが特徴である。

- A：片寄せ型
- B：独立型
- C：中央型
- D：両端型

(8) 日本における（ ）は、居住機能と福祉機能を併せもち、原則として自立して生活をしながら、食事・入浴の提供、生活相談、緊急時の対応などを受ける施設であり、60歳以上が対象である。

- A：認知症高齢者グループホーム
- B：特別養護老人ホーム
- C：介護老人保健施設
- D：ケアハウス

(9) ()は、地域の人々が遊びに来たくなること、お年寄りが快適であること、などの理念を実現するべく、田園地帯の中に建てられた特別養護老人ホーム・デイサービス・ケアハウス・介護支援センターから成る複合施設である。

A : コレクティブハウス かんかん森

B : せんねん村

C : 求道学舎

D : M ポート

(10) 日本の現行の医療法に基づくと、病院の病室及び診療所の療養病床に係る病室の床面積は、内法による測定で、患者一人につき () 以上とすることが求められている。

A : 4.8m²

B : 5.6m²

C : 6.4m²

D : 7.9m²

(11) 病棟のプランタイプのうち、() はアメリカのセント・マークス病院で初めて採用されたプランであり、ナースステーションから病室への視線確保と看護動線短縮の問題を解決している点が特徴である。

A : 複廊型

B : 三角型

C : 片廊下型

D : 中廊下型

(12) 19世紀末に学校建築の設計指針と標準設計が規定され、片廊下型が推奨された。現在では、日本における学校建築は標準的に () が多い。

A : 北側廊下南側教室

B : 南側廊下北側教室

C : 東側廊下西側教室

D : 西側廊下東側教室

(13) 馬蹄形の劇場例としても知られる（ ）では、舞台の両側に間口と平行な壁を何枚か設置して、舞台の奥行きを出す工夫がなされている。

- A : テアトロ・ファルネーゼ
- B : バイロイト祝祭劇場
- C : ケルン市立オペラハウス
- D : エピダウロス神殿

(14) 劇場において、せりふを使う演劇や小規模な演奏用ホールの限度となる第 1 次許容限度は、舞台からの距離が、最大でも（ ）までである。

- A : 15 m
- B : 18 m
- C : 22 m
- D : 25 m

(15) （ ）は、複数の浮島状の空中庭園がペDESTリアンデッキで結ばれ、公園と一体化したパブリックスペースを形成している。

- A : 郡山市立美術館
- B : 水戸芸術館
- C : 丸亀市猪熊弦一郎現代美術館
- D : 新潟市民芸術文化会館「りゅーとぴあ」

(16) 鎌倉文華館 鶴岡ミュージアムは、日本初の公立近代美術館として（ ）が設計した旧神奈川県立近代美術館・鎌倉館を改修したものである。

- A : 前川國男
- B : 坂倉準三
- C : 吉田鉄郎
- D : 吉阪隆正

(17) 銀色の宇宙船のような形体が浮かんでいる印象で知られる()は、ワンルームの開架・閲覧室と管理ゾーンを隔てて閉架書庫をおく明快な平面構成である。

A : 浦安市立図書館

B : スtockホルム市立図書館

C : フランス国立図書館

D : 宮城県図書館

(18) 外部空間の知覚を議論したメルテンスの理論によると、全体の形を瞬時に認識できるのは、 D/H の指標が()のときである。ここで、 H は建築物など対象物の高さ、 D は視点から対象物までの水平距離である。

A : 1/1

B : 2/1

C : 3/1

D : 4/1

(19) ()は、長年に亘り自然につくられてきた都市は、複雑なセミラティス型のストラクチャーを持っていると指摘した。

A : クリストファー・アレグザンダー

B : ケヴィン・リンチ

C : ジェイン・ジェイコブズ

D : レム・コールハース

(20) デザインにおける重要な行為として形と寸法を決めることが挙げられるが、美しく調和の取れたプロポーションとして広く知られる黄金比は、おおよそ()である。

A : 1 : 1.536

B : 1 : 1.568

C : 1 : 1.618

D : 1 : 1.694

【問題 5】

以下の Fig.1～Fig. 25 の各図と最も関係あるキーワードを、Group A、Group B よりそれぞれ選び、解答例のように番号で示しなさい。ただし同じキーワードは2度以上選ばないこと。

解答例：

	Group A	Group B
Fig. 1	⑳	(3)
Fig. 2		
Fig. 3		

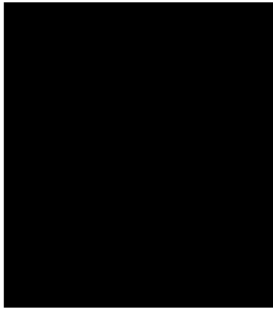


Fig. 1

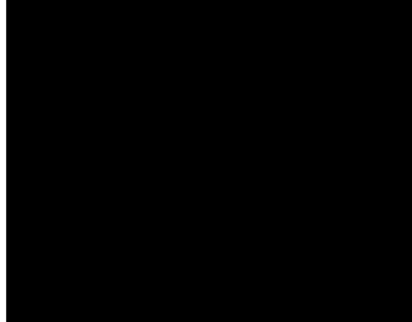


Fig. 2

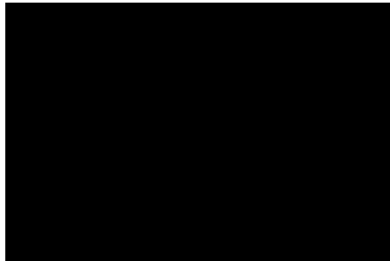


Fig. 3

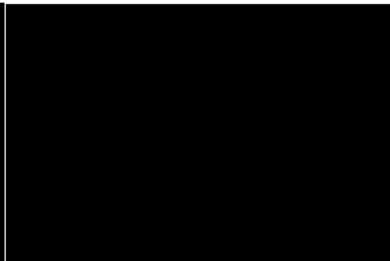


Fig. 4

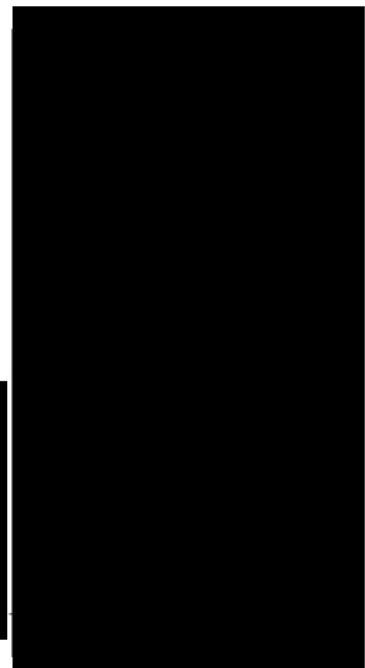


Fig. 5

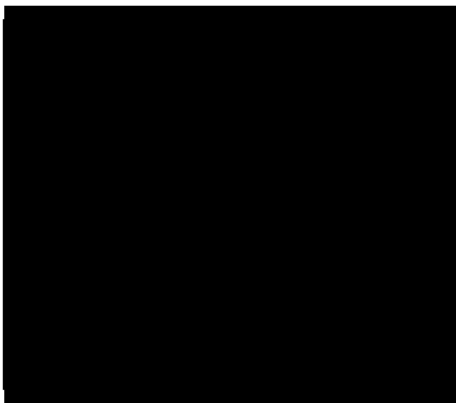


Fig. 6

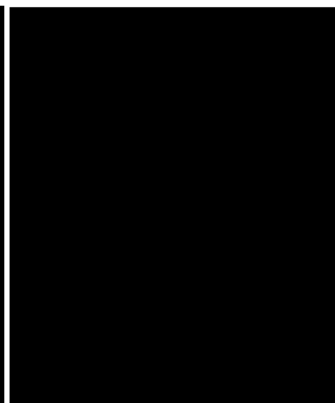


Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

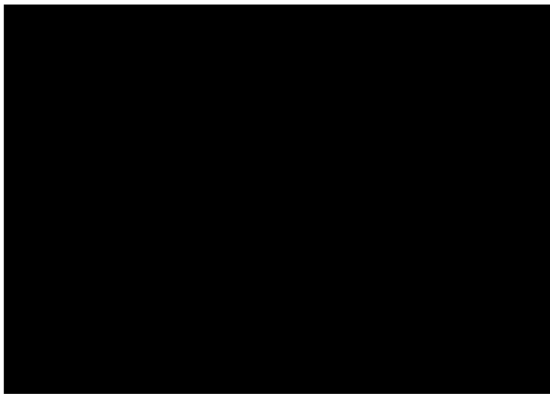


Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

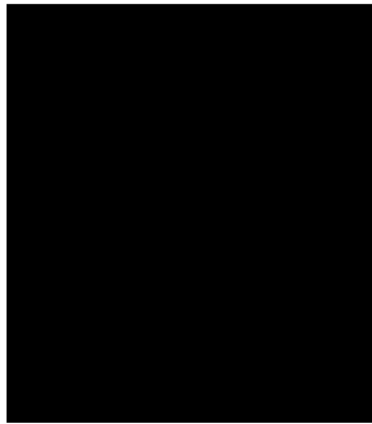


Fig. 14

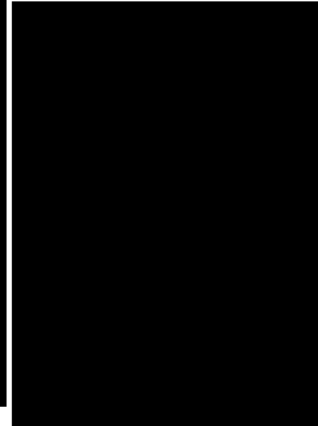


Fig. 15

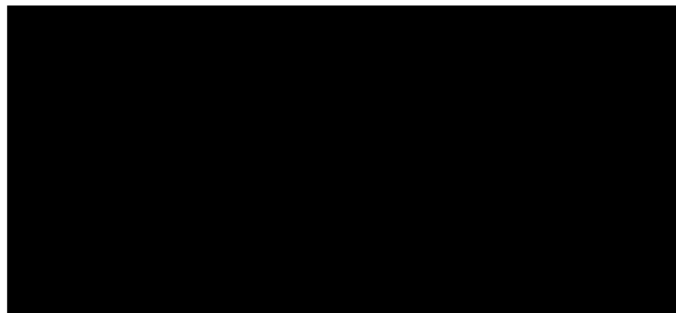


Fig. 16

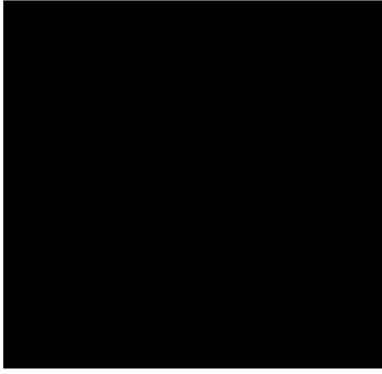


Fig. 17

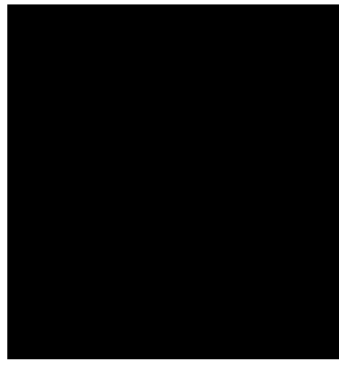


Fig. 18



Fig. 19

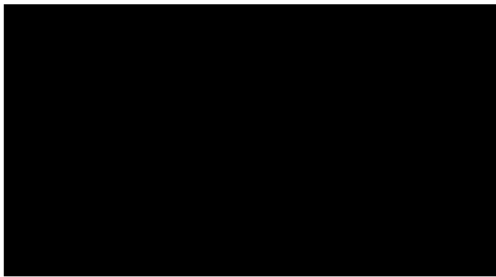


Fig. 20

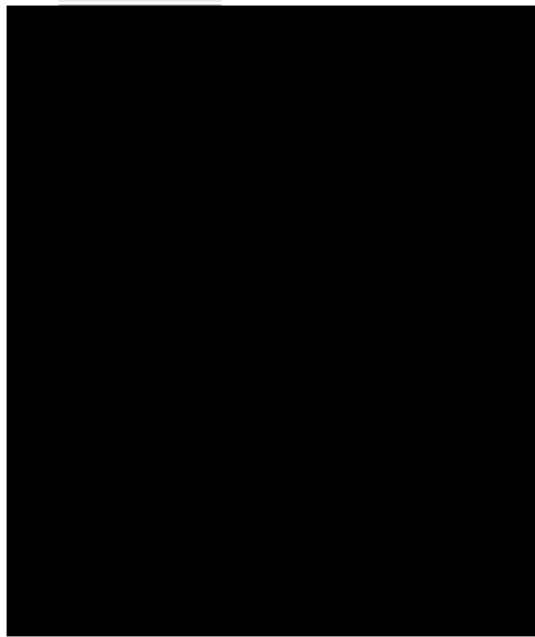


Fig. 22



Fig. 21

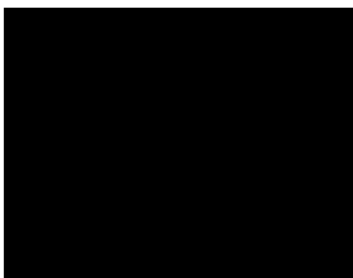


Fig. 23

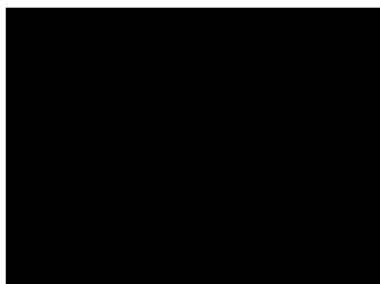


Fig. 24



Fig. 25

Group A

- ① 長寿寺本堂
- ② 北野天満宮
- ③ 箱木家住宅
- ④ 今西家住宅
- ⑤ 飛鳥寺
- ⑥ 法隆寺
- ⑦ 築地本願寺
- ⑧ 三溪園臨春閣
- ⑨ 妙喜庵待庵
- ⑩ 松本城
- ⑪ 姫路城
- ⑫ ヴィラ・ロトンダ
- ⑬ サン・マルコ大聖堂
- ⑭ クリュニー修道院
- ⑮ サンスーシ宮殿
- ⑯ ソビエトパレス
- ⑰ アミアン大聖堂
- ⑱ サンタ・マリア・デル・フィオーレ大聖堂
- ⑲ パンテオン
- ⑳ 300万人のための現代都市
- ㉑ ルサコフ労働者クラブ
- ㉒ ドイツ表現主義
- ㉓ グラバー邸
- ㉔ 土浦亀城
- ㉕ 出島
- ㉖ ミレトス
- ㉗ アンコール・ワット
- ㉘ ボロブドゥール
- ㉙ エスファハーン
- ㉚ 近隣住区

Group B

- (1) アンドレーア・パツラーディオ
- (2) ビザンティン建築
- (3) ロマネスク建築
- (4) ロココ
- (5) フライング・バットレス
- (6) ハドリアヌス
- (7) アッバース 1 世
- (8) ヒッポダモス
- (9) ベランダ・コロニアル
- (10) トロツケン・モンタージュ・バウ
- (11) 大仏様
- (12) 権現造
- (13) 密教
- (14) ヒンドゥー教
- (15) 五重天守
- (16) 数寄屋建築
- (17) 一塔三金堂式
- (18) 雲斗・雲肘木
- (19) おだち鳥居組
- (20) 室床
- (21) 寺内町
- (22) オランダ東インド会社
- (23) 清水喜助
- (24) コンスタンチン・メーリニコフ
- (25) ブルーノ・タウト
- (26) クラレンス・A・ペリー
- (27) エベネザー・ハワード
- (28) ル・コルビュジエ
- (29) フィリッポ・ブルネレスキ
- (30) レンゾ・ピアノ

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

【Problem 1】

1. As shown in Figure 1, there is a round bar of diameter d . A rectangular section beam member (width b , depth h) is cut out from this round bar. A bending moment M is applied to the beam about the X -axis. Answer the following questions. The material of the round bar is homogeneous and has linear elastic behavior.

(1) Find the section modulus Z about the X -axis of the rectangular section beam member cut out from the round bar as a function of b and h .

(2) Find the rectangular cross-sectional shape (width b , depth h) that minimizes the maximum bending stress.

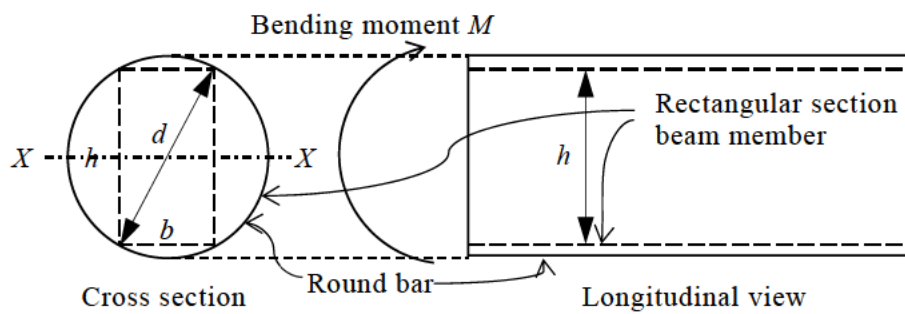


Figure 1

2. As shown in Figure 2(a), a uniform load is acting on a simply supported beam. The cross section of this simply supported beam is rectangular as shown in Figure 2(b). Answer the following questions. The material of the beam is homogeneous and has linear elastic behavior. Write down the unit in the answers.

- (1) Find the bending moment M and shear force Q at point C.
- (2) Figure 2(c) shows a microelement at the **bottom** of the beam at point C, and normal stress σ acting on the microelement. Find the magnitude of σ .
- (3) Figure 2(d) shows a microelement at the **center** of the beam at point C, and shear stress τ acting on the microelement. Find the magnitude of τ .

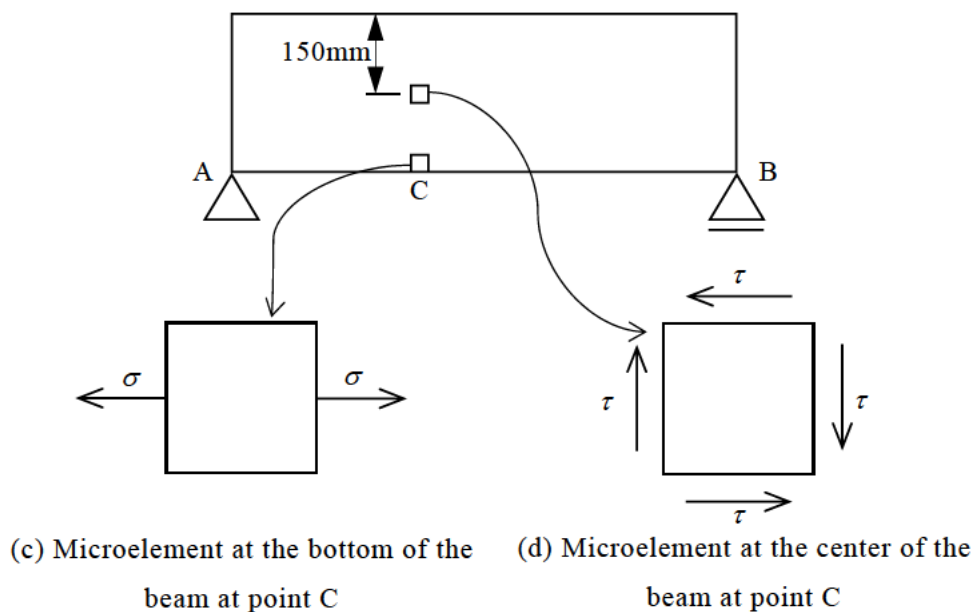
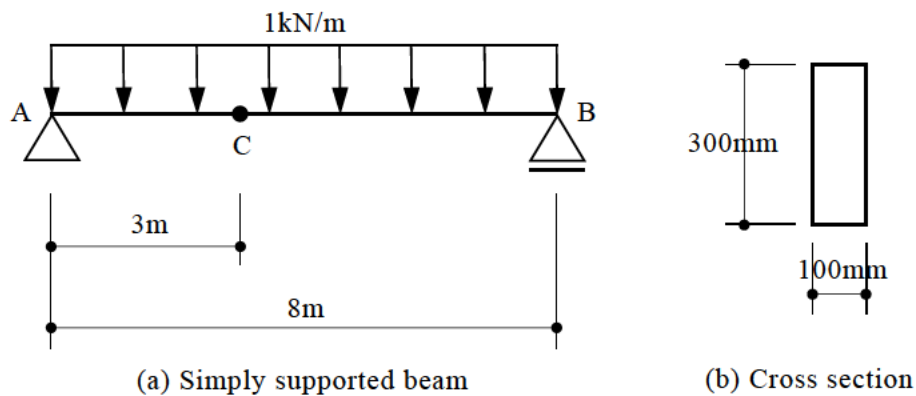


Figure 2

3. Find the vertical displacement δ at point C of the beam shown in Figure 3. Neglect the shear deformation of the members. Each member is uniform, and has Young's modulus E , and moment of inertia I .

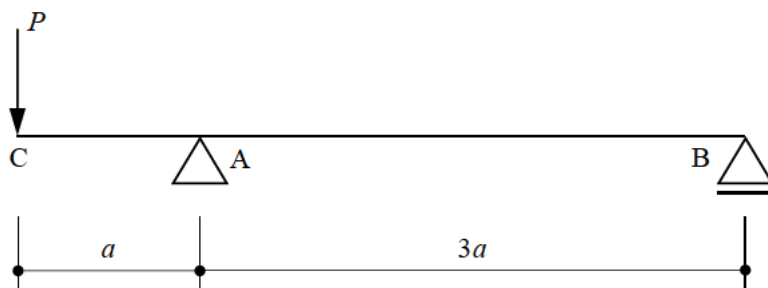


Figure 3

4. As shown in Figure 4, load P is acting on point C of a frame. Answer the following questions. Neglect the axial deformation and the shear deformation of the members. Each member is uniform, and has Young's modulus E , and moment of inertia I .

- (1) Draw the bending moment diagram of the frame on the tension side.
- (2) Find the vertical displacement δ at point C.

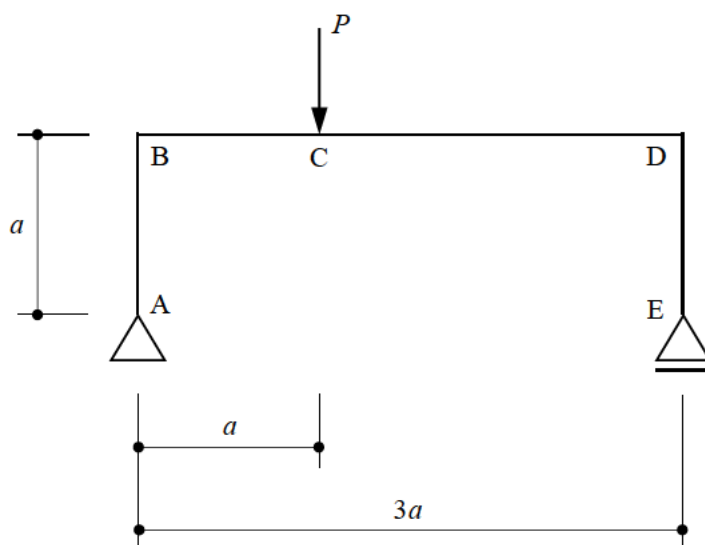


Figure 4

【Problem 2】

(1) Answer the following questions about buildings environment and equipment. Write down the unit in the answers.

(a) In a room with a floor area of 100 m^2 , find the average illuminance of the visible work surface when 20 luminaires each with two fluorescent lamps (direct-ceiling type) are installed evenly. Here, the number of divergent luminous flux per fluorescent lamp is 3,000 lm, the illumination factor is 0.65, and the maintenance factor of the fixtures is 0.7.

(b) Find the total sound power level of four sound sources each with a sound power level of 50 dB. Note that $\log_{10}2 = 0.3$.

(c) If the air temperatures on both sides of a 180 mm thick concrete wall are 25°C and 5°C , respectively, find the heat flow per unit area of this wall. Here, the thermal conductivity of the concrete is $1.6 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ and the over-all heat transfer coefficient is $10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ on both sides.

(d) If the surface temperatures of faces A and B of a hollow layer in a wall are 27°C and 17°C , respectively, and the emissivity is 0.8 for both, find the amount of heat radiated per unit area from face A to face B. Surfaces A and B may be regarded as two infinite parallel planes whose area is sufficiently large compared to the thickness of the hollow layer. Here, the Stefan-Boltzmann constant is $5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}^4)$, absolute zero temperature is -273°C , and $29^4 = 7.10 \times 10^5$. Round your answers to one decimal place.

(e) Assume that the wind pressure coefficient on the windward side wall of a building is +0.6 and the wind pressure coefficient on the rearward side is -0.4. Find the wind ventilation capacity of this building when the external wind speed is 2.5 m/s. The effective area of the opening on the windward side wall is 2.0 m^2 , and the effective area of the opening on the rearward side wall is 4.0 m^2 . Here, the amount of ventilation by temperature difference need not be considered. Note that $\sqrt{5}=2.2$ and round your answers to one decimal place.

(f) If there are 10 occupants in a room with a volume of 100 m^3 and the room is ventilated at a frequency of 5 times/h, determine the concentration of carbon dioxide in the room under steady state conditions. The carbon dioxide emission per person is assumed to be $0.016\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{person})$, and the carbon dioxide emitted from the occupants is assumed to diffuse uniformly throughout

the room immediately. The carbon dioxide concentration of the outside air shall be 400 ppm, and draft shall not be considered.

(2) Of the following 15 statements about buildings environment and equipment, select 8 that are incorrect about the underlined statements. Also, for the 8 statements you selected, modify the underlined statements to be correct.

- (a) When it darkens, short-wavelength colors such as blue and green appear brighter, and long-wavelength colors such as red appear darker. This phenomenon is called the silhouette phenomenon.
- (b) The illuminance uniformity, which is the ratio of the minimum illuminance to the maximum illuminance of the work plane, is used as an indicator of the uniformity of the illuminance distribution.
- (c) The three primary colors, which are the color combinations that can create the most colors by mixing, are cyan, magenta, and yellow in the case of the additive mixture.
- (d) The audible frequency range for a person with normal hearing around age 20 is approximately 20 Hz to 20 kHz.
- (e) The psychological effect of humans being able to distinguish the sound they focus on from the noise is called the cocktail party effect.
- (f) In a small room, depending on the room shape, the sound pressure distribution in the room may become significantly non-uniform due to the flutter echoes that resonate throughout the room for a certain frequency of sound in the low-frequency range.
- (g) Due to the layout or shape of the building, the area that does not receive sunlight throughout the day, which is obtained from the intersection of the shadow immediately after sunrise and the shadow immediately before sunset is called the permanent shadow (eikyu-nichiei).
- (h) The Low-E double glazing glass is glass with a special metallic coating made of silver or tin oxide reflecting infrared rays. This coating is located on the hollow layer side of one of the glass layers in the double glazing glass.
- (i) The heat flow between the wall and the air in contact with it, which occurs mainly by radiation and convection, is called heat transfer.
- (j) When the air temperature is further lowered below the wet bulb temperature, which is the temperature where the water vapor becomes saturated, the phenomenon called condensation where water vapor becomes water droplets will occur.
- (k) Class 2 ventilation system is suitable for preventing polluted air from entering the room because the room is at a positive pressure compared to the surroundings.
- (l) To avoid the sick building syndrome, it is important to use building materials with low formaldehyde emissions. Building materials labeled F☆☆☆☆ have a formaldehyde emission rate of 0.12 mg/(m²·h) or less, and the Building Standard Law in Japan does not restrict the amount of area it can be used as an interior building material.

- (m) PMV (Predicted Mean Vote) is one of the thermal indices that considers four environmental parameters (the air temperature, the relative humidity, the air velocity, and the atmospheric pressure) as well as two human body parameters (clothing insulation and metabolic rate).
- (n) A graph plotting the monthly average temperature on the vertical axis and the monthly average relative humidity on the horizontal axis over a year is called the degree day. This is intended to represent climate characteristics.
- (o) In October 2020, the Japanese government declared its goal of becoming "Carbon Neutral" by 2050, with zero greenhouse gas emissions.

【Problem 3】

The sentences below explain about the situation, material, detail, and construction method in ordinary buildings in Japan. Choose the most appropriate number or word(s) from 4 options for 【a】 to 【t】 .

- According to the survey in 2018, the number of Japanese housing stock units is about 【a. 30, 40, 50, 60】 million, and the number of vacant house units is about 【b. 2, 4, 6, 8】 million.
- In long-term maintenance and repair plans for condominiums, major refurbishments are generally planned every 【c. 6, 12, 20, 30】 years.
- At room temperature, the coefficient of thermal expansion of steel is about $1.0 \times$ 【d. 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3} 】 / K, while that of concrete at design strength of 21 N/mm² is about $1.0 \times$ 【e. 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3} 】 / K.
- If the roof is made of *san-gawara*, the roof slope should be about 【f. 2, 4, 8, 16】 /10 or more.
- The spacing of studs in platform (2x4) construction should be generally about 【g. 150, 450, 900, 1800】 mm.
- The construction method which provides seismic isolation layers at the foundation etc., in order to preserve the design of the existing building and increase the seismic capacity, is called the seismic isolation 【h. gasket, corrugated, retrofit, caisson】 method.
- When a ventilation system is used for the exterior walls of a wooden house, a 【i. water proofing, breathable, moisture-proof, breathable waterproofing】 sheet is usually installed on the exterior side of the insulation material.
- The 【j. honeycomb, wave board, concrete form, bitter board】 is a failure to fill spaces in concrete casting.
- When two members are placed perpendicularly to each other, the joints where the members are cut symmetrically at 45 degree and fitted together are called 【k. miter (*tome*), extending (*hagi*), tongue and groove (*sane*), check pattern (*chidori*)】 joints.
- A large section where dimensional (2x4) lumber are joined with nails or wood screws is called 【l. NLT, LSB, OSB, CLT】 .
- The part of H-shaped beams that connect two separated plates which mainly sustain bending stresses is called a 【m. flange, bracket, diaphragm, web】 .
- The construction method where the underground part of the building is constructed downwards from the upper floor to the lower floor is called 【n. caisson construction, reverse construction (*sakauchi*), one-way construction (*tatenige*), self-climbing construction】 .
- In reinforced concrete members, the minimum dimension from the surface of the rebar to the surface of the concrete is called the 【o. grid, cover, depth, riser】 thickness.

- Light-gauge steel used for prefabricated houses are generally manufactured by the **【p. hot-rolling, cold-forming, float, lost-wax】** methods.
- In wooden buildings, the additional part of the wood member section allowed for carbonization by combustion is called the **【q. fire-stopping, charring, fire-adding, fire-connecting】** layer.
- The wall and floor separators (covering parts) are called **【r. furring, molding, wooden lath, baseboard】** , and the wall and ceiling separators are called **【s. furring, molding, wooden lath, baseboard】** .
- The distance between the glass and sash called the **【t. depth, edge, sway, rocking】** clearance keeps the glass from coming in contact with the sash.

【Problem 4】

Read the following statements from (1) to (20) and choose the most appropriate words or phrases from the four choices to fill in the blanks. Write down each pair of question number and corresponding letter (A to D) clearly on a separate line on the answer sheet.

(1) () was the first city to achieve E. Howard's theory of the “Garden City”, which advocated the creation of a self-sufficient city by arranging housing, work, markets, and leisure facilities so that the city and nature are combined.

- A: Harlow New Town
- B: Milton Keynes
- C: Letchworth
- D: Chandigarh

(2) Developed in the 1920s, when automobiles became popular, the () system aims to separate the approaches of people and vehicles over a wide area, so that their flows do not intersect.

- A: Hump
- B: Cul-de-sac
- C: Radburn
- D: Transit Mall

(3) In Japan, the standard size of a neighborhood park, which is to be located in one neighborhood, is () in attracting distance and 2ha in area.

- A: 250m
- B: 500m
- C: 1km
- D: 2km

(4) In Japan, a () is built by forming an association of those who are involved in the building of the housing complex, which handles planning, construction and management.

- A: *Cooperative House*
- B: *Court House*
- C: *Collective House*
- D: *Town House*

(5) (), which is designed by *Kiyonori Kikutake*, is characterized by a main room supported by four wall pillars and attached with a “move-net” to enable renewal of equipment and other facilities.

A: *Mountain Lodge at Karuizawa*

B: *Toukouen*

C: *Sky House*

D: *Tower House*

(6) () is characterized by the division of the entire site into six blocks, centered on high-rise residential buildings, and layout of stores along the S-shape *avenue*, creating a street-style urban space and liveliness.

A: *Hiroshima Motomachi Apartment*

B: *U-court*

C: *Belcoline Minami Osawa*

D: *Shinonome Canal Court*

(7) The Lloyd's of London office building in London, England, is unique because its core layout is ().

A: one-sided core type

B: stand-alone core type

C: central core type

D: double-ended core type

(8) () in Japan has both residential and welfare functions, and provides residents with meals and bathing, lifestyle counseling, and emergency support. The residents in general live independently. The facility is for people aged 60 years and older.

A: *Communal Daily Long-Term Care for a Dementia Patient*

B: *Intensive Care Home for the Elderly*

C: *Healthcare Facility for the Elderly Requiring Long-term Care*

D: *Care House*

(9) () is a complex facility consisting of an intensive care home for the elderly, a day service, a care house, and a nursing support center, built in a rural area to realize the philosophy of a facility where local residents want to visit and the elderly feel comfortable.

A: *Collective House Kankanmori*

B: *Sen-nen Mura*

C: *Kyu-do Gakusha*

D: *M-port*

(10) According to the current Medical Care Act in Japan, the floor area of wards in hospitals and wards for convalescent care in clinics must be () or more per patient, as measured by the inside-to-inside dimension.

A: 4.8m²

B: 5.6m²

C: 6.4m²

D: 7.9m²

(11) Among the ward plan types, the () was first adopted at St. Mark's Hospital in the U.S. It is unique in that it provides a clear line of sight from the nurse station to the patient rooms and shortens the nursing flow line.

A: double corridor type

B: triangle type

C: single corridor type

D: middle corridor type

(12) In the late 19th century, both guidelines and standard designs for school buildings were defined, and the single-corridor type was recommended in Japan. Recently, school buildings are generally designed as ().

A: north corridor and south classroom

B: south corridor and north classroom

C: east corridor and west classroom

D: west corridor and east classroom

(13) (), also known as a horseshoe-shaped theater, has several walls parallel to the frontage on both sides of the stage to create depth.

- A: Farnese Theater (Teatro Farnese)
- B: Bayreuth Festival Theatre (Bayreuther Festspielhaus)
- C: Cologne Opera (Oper Köln)
- D: The Ancient Theatre of Epidauros

(14) In theaters, the primary permissible limit for a hall used for spoken plays and small performances is a maximum distance of () from the stage.

- A: 15m
- B: 18m
- C: 22m
- D: 25m

(15) In (), several floating island-like hanging gardens are connected by pedestrian decks, forming a public space integrated with the park.

- A: *Koriyama City Museum of Art*
- B: *Art Tower Mito*
- C: *Marugame Genichiro-Inokuma Museum of Contemporary Art*
- D: *Niigata City Performing Arts Center "Ryutopia"*

(16) The *Kamakura Bunkakan Tsurugaoka Museum* is a renovation of the former *Kamakura Hall of the Museum of Modern Art, Kamakura*, designed by () as Japan's first public museum of modern art.

- A: *Kunio Maekawa*
- B: *Junzo Sakakura*
- C: *Tetsuro Yoshida*
- D: *Takamasa Yoshizaka*

(17) (), known for its impression of a floating silvery spaceship-like form, has a clear plan configuration with a one-room open stack/reading room and closed stacks separated by an administrative zone.

A: *Urayasu Public Library*

B: Stockholm Public Library (Stockholms stadsbibliotek)

C: National Library of France (Bibliothèque nationale de France)

D: *Miyagi Prefectural Library*

(18) According to Maertens's theory, which discusses the perception of exterior space, the entire shape is instantly recognizable when the index of D/H is (). Here, H is the height of the object, such as a building, and D is the horizontal distance from the viewpoint to the object.

A: $1/1$

B: $2/1$

C: $3/1$

D: $4/1$

(19) () pointed out that cities that have been naturally created over the years have complex semi-lattice structures.

A: Christopher Alexander

B: Kevin Lynch

C: Jane Jacobs

D: Rem Koolhaas

(20) It is important to determine shape and dimensions in design activity. The golden ratio, widely known for its beautiful and harmonious proportions, is approximately ().

A: $1 : 1.536$

B: $1 : 1.568$

C: $1 : 1.618$

D: $1 : 1.694$

【Problem 5】

Select the most related “key words” for the following figures(Fig.1 - Fig. 25): For each figure, select one from Group A and one from Group B. Do not select the same key word more than once.

Example of answer:

	Group A	Group B
Fig. 1	㉘	(3)
Fig. 2		
Fig. 3		

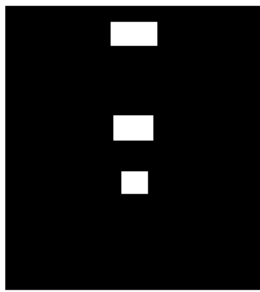


Fig. 1



Fig. 2

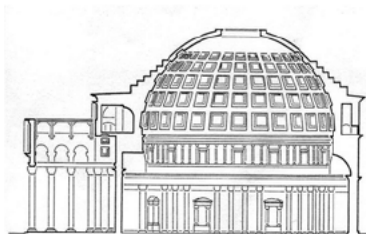


Fig. 3

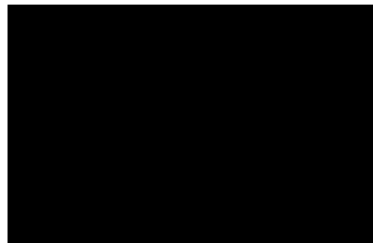


Fig. 4



Fig. 5

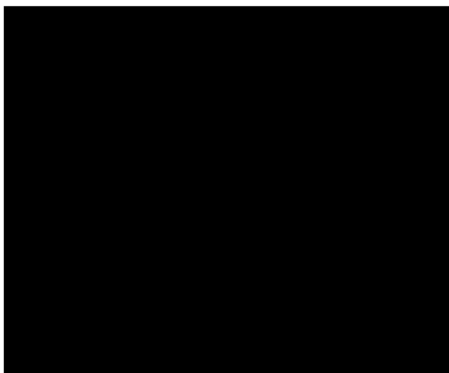


Fig. 6

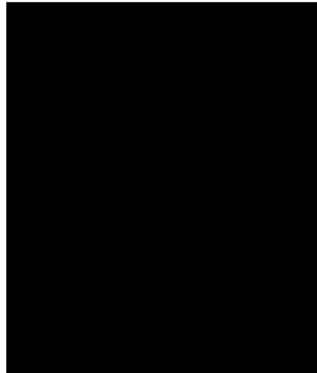


Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

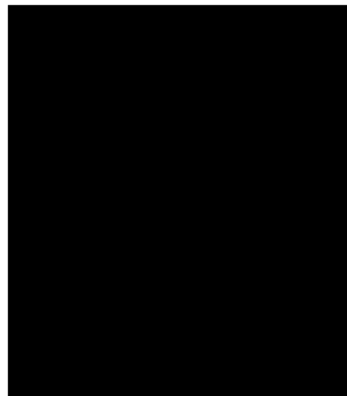


Fig. 14

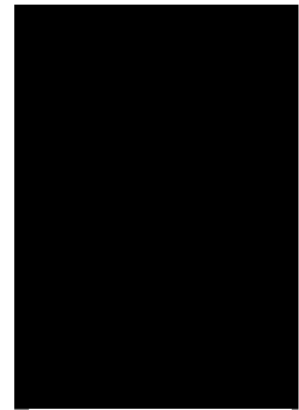


Fig. 15

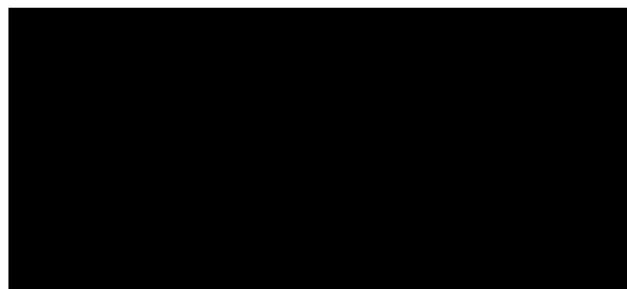


Fig. 16



Fig. 17

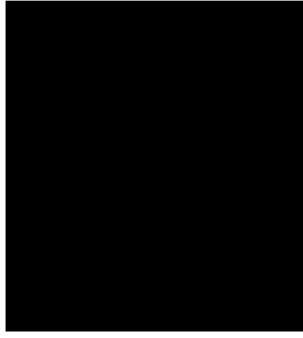


Fig. 18

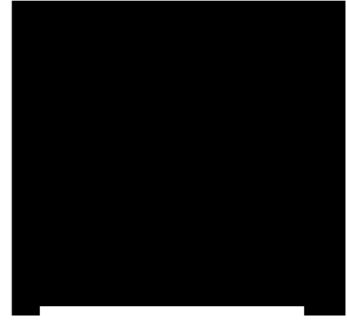


Fig. 19



Fig. 20

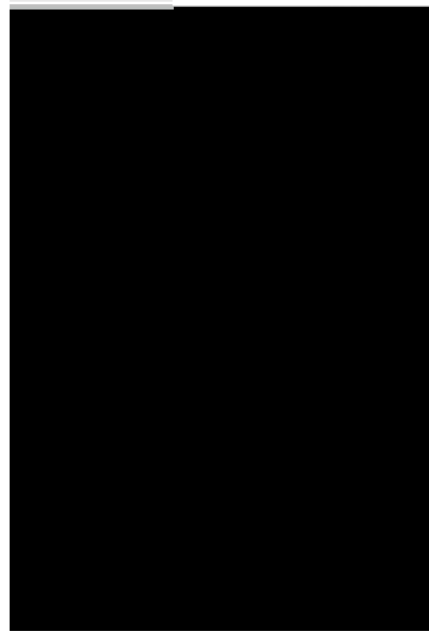


Fig. 22



Fig. 21

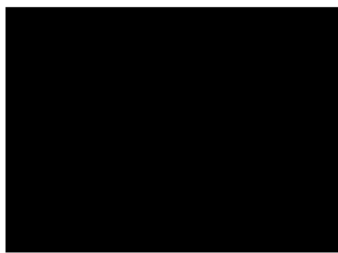


Fig. 23

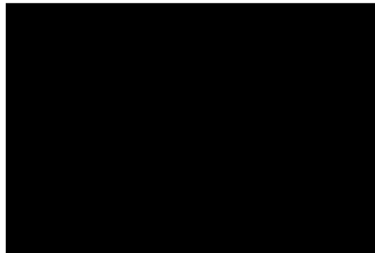


Fig. 24

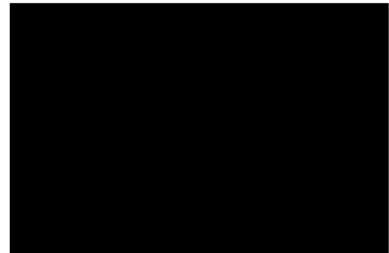


Fig. 25

Group A

- ① *Chojyu-ji* Temple Main Hall
- ② *Kitano Tenmangu* Shrine
- ③ *Hakogi-ke* House
- ④ *Imanishi-ke* House
- ⑤ *Asuka-dera* Temple
- ⑥ *Horyu-ji* Temple
- ⑦ *Tsukiji Hongwanji* Buddhist Temple
- ⑧ *Sankei-en Rinshun-kaku*
- ⑨ *Myoki-an Tai-an*
- ⑩ *Matsumoto-Castle*
- ⑪ *Himeji-Castle*
- ⑫ Villa La Rotonda
- ⑬ Basilica di San Marco
- ⑭ Cluny Abbey
- ⑮ Sanssouci Palace
- ⑯ Palace of the Soviets
- ⑰ Amiens Cathedral
- ⑱ Cathedral of Saint Mary of the Flower
- ⑲ Pantheon
- ⑳ Contemporary City of Three Million People
- ㉑ Rusakov Workers' Club
- ㉒ German Expressionism
- ㉓ Glover House
- ㉔ *Tsuchiura Kameki*
- ㉕ *Dejima*
- ㉖ Miletus
- ㉗ Angkor Wat
- ㉘ Borobudur
- ㉙ Isfahan
- ㉚ Neighbourhood Unit

Group B

- (1) Andrea Palladio
- (2) Byzantine Architecture
- (3) Romanesque Architecture
- (4) Rococo
- (5) Flying Buttress
- (6) Hadrian
- (7) Abbas I
- (8) Hippodamus
- (9) Veranda Colonial Style
- (10) Trocken Montage Bau
- (11) *Daibutsuyō*
- (12) *Gongen-zukuri*
- (13) Secret Mantra
- (14) Hinduism
- (15) Five Tiered Castle Tower
- (16) *Sukiya-architecture*
- (17) One Tower and Three *Kon-do* Hall Style
- (18) *Kumo-to* and *Kumo-hijiki*
- (19) *Odachi-Torii* Construction
- (20) *Muro-doko*
- (21) *Jinai-cho* (Temple Town)
- (22) Dutch East India Company
- (23) *Shimizu Kisuke*
- (24) Konstantin Melnikov
- (25) Bruno Taut
- (26) Clarence A. Perry
- (27) Ebenezer Howard
- (28) Le Corbusier
- (29) Filippo Brunelleschi
- (30) Renzo Piano

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

(このページには何もありません。)

(This page is intentionally left blank.)

注意事項

試験開始の合図があるまでは、問題冊子を開いて見てはならない。

1. 問題冊子 1 冊、答案用紙 5 枚、草稿用紙 5 枚が配布される。
2. 試験開始後、答案用紙の所定欄に、受験番号を記入せよ。答案用紙に氏名を書いてはならない。氏名を記入すると無効になる。また、受験番号が無い答案も無効になる。
3. 問題は全部で 5 問ある。すべての問題に解答すること。
4. 答案は、答案用紙 1 枚に 1 問ずつ解答せよ。合計 5 枚の答案用紙を提出することになる。
5. 答案は、問題番号が指定された答案用紙に解答せよ。答案用紙は表（オモテ）のみを用いること。
6. 答案用紙の提出が 4 枚以下の場合は、答案全部が無効になる。もし解答できない場合でも、白紙で提出せよ。
7. 問題冊子および草稿用紙も、試験終了後すべて回収する。ただし、これらは採点の対象とはしない。

ATTENTIONS

Do not open the question booklet until the start of the examination.

1. One question booklet, five answer sheets and five sheets of scratch paper are distributed.
2. After the start of the examination, write your examinee number in the designated box on all answer sheets. Do not write your name on any answer sheet. If you write your name on your answer sheet, your answer will be invalid. If you do not write your examinee number on your answer sheet, your answer will be invalid.
3. There are five problems. All problems must be answered.
4. Use a separate answer sheet for each problem. This means you will use and submit five answer sheets.
5. Write your answer on the answer sheet corresponding with the number of the problem indicated. Use only the front side of each answer sheet.
6. If you submit less than five answer sheets, your answer will be invalid for all the problems. Even if you cannot answer a certain problem, submit the blank answer sheet.
7. The question booklet and all sheets of scratch paper will be collected just after this examination. These are not subject to evaluation.