

令和3年度 豊橋技術科学大学第3年次入学者選抜学力検査問題

専 門 科 目 （ 4 : 建 築 学 ）

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図まで、この問題冊子と解答用紙を開いてはいけません。
- 2 問題冊子の枚数は表紙、草稿用紙を含めて8枚です。
- 3 問題冊子とは別に解答用紙が6枚あります。解答は用紙の裏面にまわってはいけません。
- 4 問題は3問あります。全問解答してください。
- 5 解答にかかる前に、すべての解答用紙の所定の箇所に受験番号を記入してください。
- 6 解答は必ず各問題別の解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 7 落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所などがあれば、ただちに申し出てください。
- 8 問題冊子の余白は草稿用として使用しても構いません。
- 9 試験終了時刻まで退出してはいけません。

(草稿用紙)

[ 1 ] 本問は(1), (2)の2問からなる。すべての問いに答えよ。

(1) 図1-1に示すように、支点Aでローラー支持、支点Bでピン支持されたトラスがある。下向きの鉛直荷重 $2P$ が節点Cに作用し、右向きの水平荷重 $P$ が節点Dに作用している。以下の設問に答えよ。ただし、図1-1中の大文字のアルファベットは節点の名称を示し、小文字のアルファベットは部材の名称を示す。すべての部材は、等質かつ等断面であり、その断面積を $A$ 、ヤング係数を $E$ とする。

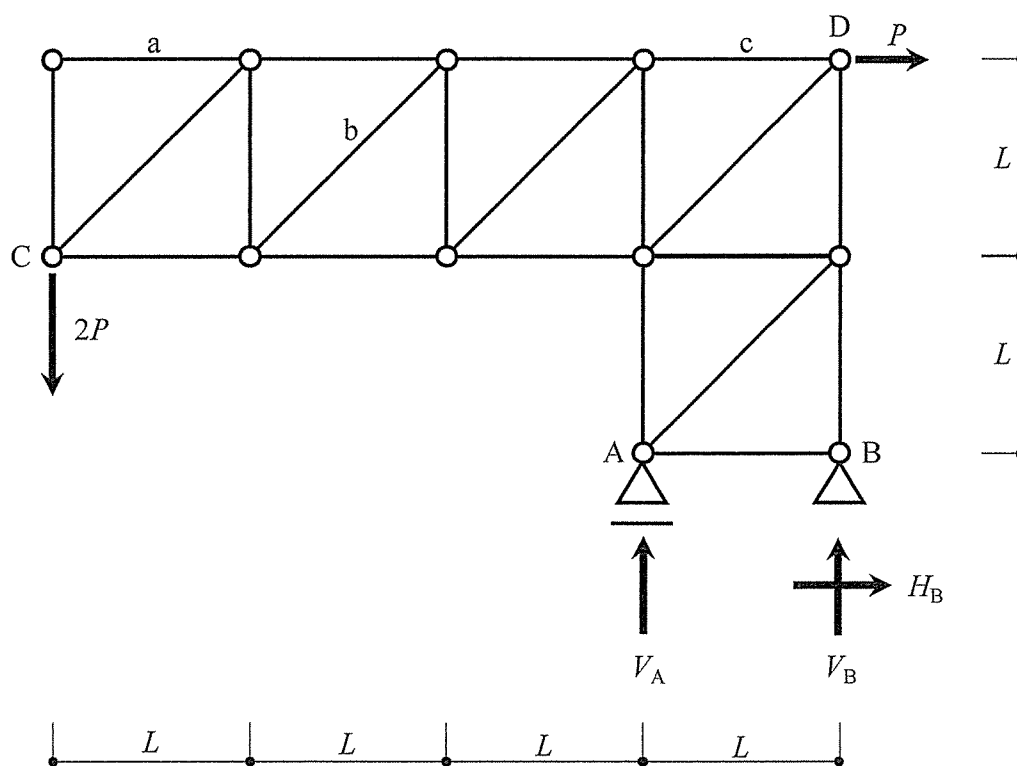


図 1 - 1

ア. 支点Aの鉛直反力 $V_A$ , 支点Bの水平反力 $H_B$ と鉛直反力 $V_B$ を求めよ。ただし、図1-1に示す反力の向きを正とする。

イ. 部材 $a, b, c$ それぞれの軸力 $N_a, N_b, N_c$ を求めよ。ただし、軸力は引張力を正とする。

ウ. 部材 $b$ の軸ひずみ $\varepsilon_b$ と伸び $\delta_b$ を求めよ。

(2) 図1-2に示すように、支点Aでローラー支持、支点Bでピン支持されたはりがある。支点Bから右方向 $x$  ( $0 \leq x \leq L$ ) の位置に下向きの鉛直荷重 $p$ が作用し、支点Aから支点Bまでの範囲に等分布荷重 $w$ が作用している。なお、等分布荷重 $w$ は、はりの長さ方向に関する単位長さ当たりの荷重である。はりの断面形状は図1-3に示すとおりである。以下の設問に答えよ。

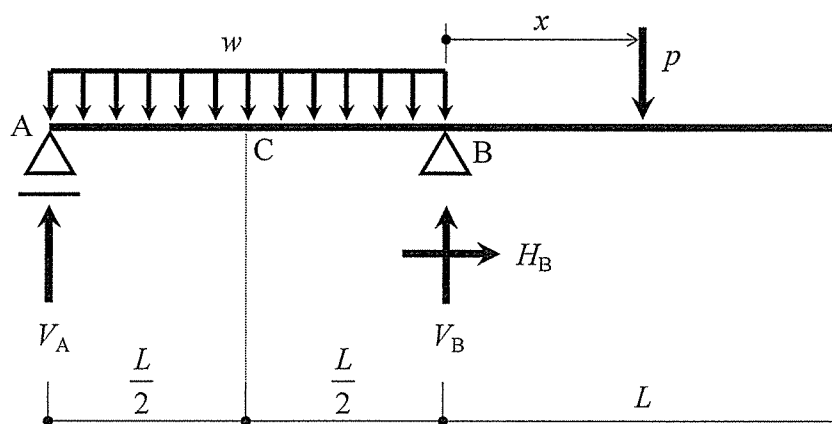


図1-2

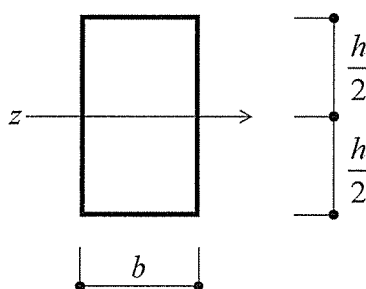


図1-3

ア. 支点Aの鉛直反力 $V_A$ 、支点Bの鉛直反力 $V_B$ を求めよ。ただし、図1-2に示す記号を用いること。また、図1-2に示す反力の向きを正とする。

イ.  $b=12\text{cm}$ ,  $h=20\text{cm}$ のとき、図1-3に示した断面の $z$ 軸に関する断面二次モーメント $I_z$  [ $\text{cm}^4$ ]を求めよ。

ウ.  $b=12\text{cm}$ ,  $h=20\text{cm}$ ,  $w=0.1\text{kN/cm}$ ,  $p=10\text{kN}$ ,  $L=200\text{cm}$ ,  $x=50\text{cm}$ のとき、点Cにおけるはりの曲げモーメント $M$  [ $\text{kN}\cdot\text{cm}$ ]の大きさと、はりの断面に生じている引張縁応力度 $\sigma$  [ $\text{kN/cm}^2$ ]を求めよ。

[2] 本問は(1), (2), (3)の3問からなる。すべての問いに答えよ。

(1) 次の文章の空欄にあてはまる最も適切な語句, 式, または数値を語群から選び, 解答欄に記入せよ。同じ番号の空欄には同じ解答が入るものとする。

ア. 在室人員や各種機器などの汚染源から発生する [1], あるいは熱や水蒸気によって汚染, 悪化した室内空気を [2] と入れ替えることを換気という。換気方法は, その駆動力によって [3] と機械換気に大別される。[3] は [4] と [5] を駆動力として, [6] を必要としない。[3] は [7] が不安定で換気力も小さく, 従来から, [8] や学校建築など開口部が大きくとれ, [9] のない建物や高温工場の換気法として広く利用されてきた。

語群

雨, 風, 冷暖房設備, 温度差, 外部動力, 換気量, 漏気量, 美術館, 住宅, オフィスビル, 汚染物質, 空気質, 清浄な外気, 照明設備, 第3種換気, 自然換気

イ. 光に対する目の感度を視感度というが, 視感度は波長によって異なるため, 最も強くなる波長 [10] を基準に相対的に表された視感度を [11] と呼ぶ。ランプに電力を供給するとランプから [12] が射出される。射出される [12] を波長別に [11] を乗じて加算すると, 目で見た明るさに換算することができる。この [12] の単位が[W]であるのに対して, このように換算した明るさの量を [13] と呼び, 単位は [14] で表す。受照面  $S$  に [13] が  $F$  だけ入射する場合の照度  $E$  は, [15] と表すことができ, 単位は [16] で表す。点光源による照度を求める法則で, 光度  $I$  の点光源から距離  $r$  離れた光源直下の点の照度  $E_n$  は [17] で表し, これを照度の [18] という。

語群

照度, 輝度, 光度, 光束, グレア, 対流エネルギー, 放射エネルギー, 標準比視感度, 余弦法則, 逆二乗則, 360nm, 555nm, 830nm,  
 $rlx, lx, lm, \frac{I}{r}, \frac{r}{I}, \frac{I}{r^2}, \frac{r^2}{I}, \frac{I}{r^2} \cos\theta, \frac{r^2}{I} \cos\theta, \frac{F}{S}, \frac{S}{F}$

(2) 次の問いに答えよ。ただし、下記の数値を使って計算せよ。

$$\log_{10}2=0.30, \log_{10}3=0.48, \log_{10}5=0.70, \log_{10}11=1.04$$

ア. 音圧レベル50dBと60dBの2音を合成した時の音圧レベル[dB]を求めよ。

イ. Sabineの残響式で定数を0.16として残響時間[s]を求めよ。ただし、室は容積が $1000\text{m}^3$ で等価吸音面積 $200\text{m}^2$ とする。

(3) 壁の厚さ18mm, 熱伝導率 $0.15\text{W}/(\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$ , 屋外側総合熱伝達率 $25\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ , 室内側総合熱伝達率 $10\text{W}/(\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ の時, 次の問いに答えよ。

ア. この壁に流れる熱流量の名前を答えよ。

イ. 外気温度 $12^{\circ}\text{C}$ , 室温 $25^{\circ}\text{C}$ のとき, この外壁に流れる熱流量を求め, 単位とともに答えよ。

ウ. 屋外側表面温度 $\theta_{s,o}[^{\circ}\text{C}]$ と室内側表面温度 $\theta_{s,i}[^{\circ}\text{C}]$ を求めよ。

[ 3 ] 本問は(1), (2), (3)の3問からなる。すべての問いに答えよ。

(1) 次の文章を読み、空欄に当てはまる適切な語句、数値を解答欄に記入せよ。  
同じ番号の空欄には同じ語句が入るものとする。

ア. [ 1 ]革命によりイギリスでは都市に人口が集中し、人々は劣悪な生活環境や長時間労働、伝染病などに苦しんだ。こうした都市問題を解決するため、エベネザー・ハワードは「[ 2 ]と[ 3 ]の結婚」により、[ 2 ]の社会・経済的利点と、[ 3 ]の自然豊かな生活環境を結合することを目指した。

イ. 画一的で機能優先の近代都市計画に疑問を投げかけた[ 4 ]は1961年に「アメリカ大都市の死と生」を公刊して、都市には複雑に入り組んだきめ細やかな[ 5 ]性が必要であると主張した。また、[ 6 ]は1965年に「都市はツリーではない」と題する論文を発表して近代都市計画によって形成される都市の単純構造を指摘した。

ウ. 日本における現行の都市計画法は旧都市計画法（1919年制定）に代わって[ 7 ]年に制定された。都市計画を決めるにあたっては、都市計画法や建築基準法の規制を受ける[ 8 ]区域を都道府県が指定する。そして、市街地が無秩序に拡大することを防止するため、すでに市街地になっている区域や計画的に市街地にしていく[ 9 ]区域と、市街化を抑える[ 10 ]区域の二つに区分する。

エ. 旧西ドイツの[ 11 ]を参考に1980年に創設された[ 12 ]は、地区の特性に応じてルールを定め、地区ごとのまちづくりを進める手法である。

- (2) 図3-1が示す1936年にペンシルヴァニア州ピッツバーグ近郊に建設された住宅の名称と作者名を答えよ。また、この住宅の配置計画の特徴と周辺環境との関係について120字程度で説明せよ。

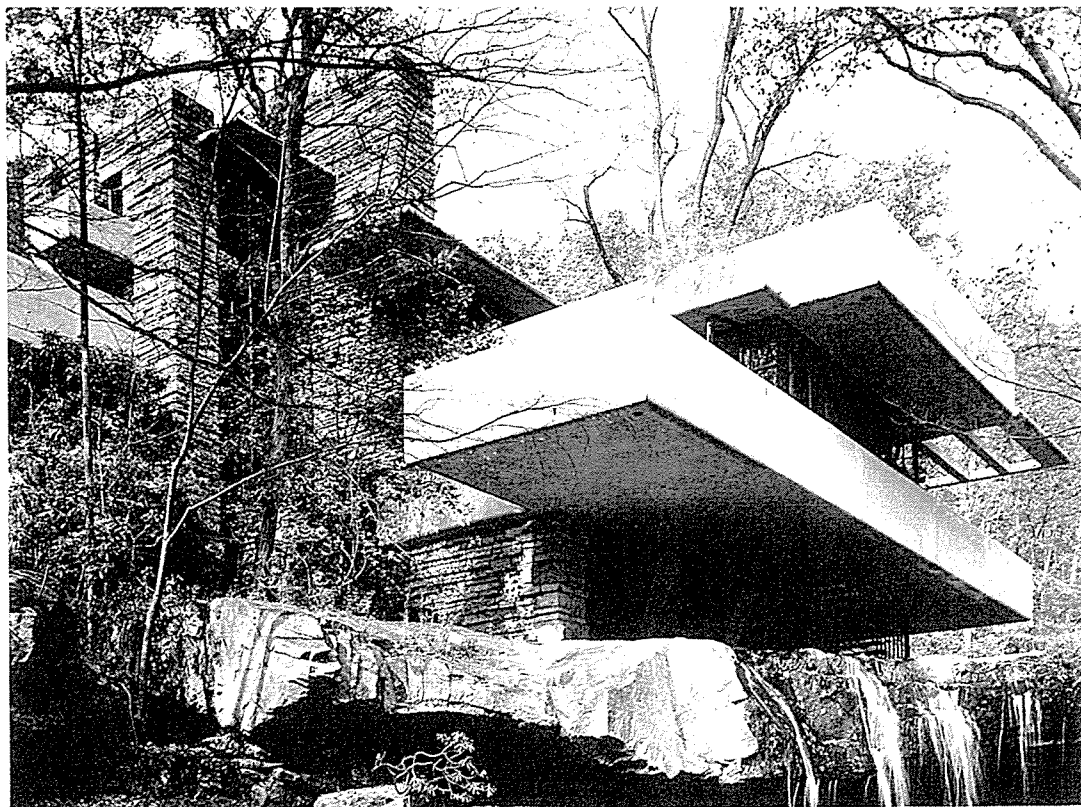


図3-1

出典：阿部公正、世界の建築 第8巻 近代・現代、1983年、p.70

- (3) 次の文章を読み、空欄にあてはまる適切な語句を解答欄に記入せよ。

ア. [1]は、1951年に公営住宅標準設計案の一つとして東京大学の吉武泰水らが提案した。ここでは、「食べる場所と寝る場所を分離して計画すべき」という[2]論が唱えられ、食事ができる台所として[3]が生み出された。

イ. ホール空間の形状には、客席が舞台を取り囲む形式で演奏者と観客との一体感が得られる[4]型と、奥行きの深い長方形の平面に高い天井を有する[5]型がある。

ウ. パリのノートルダム大聖堂は、初期[6]建築であり、礼拝空間の両側に設けられた側廊の控壁をつなぐ[7]や双塔形式の正面を特徴としている。