

模擬問題

広島大学大学院工学研究科博士課程前期 専門科目入学試験問題
Graduate School of Engineering (Master's Programs), Hiroshima University

Sample of Entrance Examination Booklet

(平成 年 月 日実施 / DD/MM/YY)

試験科目 Subject	建築構造学 (専門科目 I) Building Engineering (I)	専 攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
-----------------	--	-------------------	---------------------	--------------------------	---

試験時間 : 9 時 00 分～12 時 00 分 (Examination Time : From 9:00 to 12:00)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙兼解答用紙が**表紙を含み 16 枚**あります。
- (2) この表紙および問題兼解答用紙の 1 枚目に受験番号を記入しなさい。
- (3) いずれの問題も 5 つの選択肢から正解を選択する形式である。
- (4) 解答の番号は解答欄に記入しなさい。
- (5) 全問に解答しなさい。
- (6) 質問あるいは不明な点がある場合は手を挙げてください。

Notices

- (1) There are 16 problem and answer sheets including a front sheet.
- (2) Fill in your applicant number in the column at the top of this cover and the first question and answer sheet.
- (3) In each question, you are required to choose one correct answer from five alternatives.
- (4) Write the number of your answer in the answer field on each question and answer sheet.
- (5) Answer all the questions.
- (6) Raise your hand if you have any questions.

試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅰ） Building Engineering (I)	専攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
-----------------	--	------------------	---------------------	--------------------------	---

- 〔1〕 熱貫流率 $1.2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ の外壁があり、 $1,350 \text{ W/m}^2$ の日射が屋外側表面に当たっている。この壁の日射熱取得率と日射による影響を含んだ貫流熱量の組み合わせとして正しいものを選び。ただし、この壁の日射吸収率は 0.80 、屋外側総合熱伝達率は $24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 、外気温を 30°C 、室温を 25°C とし、夜間放射は考慮しないものとする。

There is an exterior wall of $1.2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ thermal transmittance, and the outdoor side surface is exposed to the solar radiation of $1,350 \text{ W/m}^2$. Choose the correct combination of the solar heat gain ratio and the heat of transmission of this wall under the solar radiation effect. In this wall, the solar absorptance is 0.80 and the outdoor side total heat transfer coefficient is $24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Outdoor air temperature is 30°C and inside air temperature is 25°C . It is not necessary to consider the effect of the nocturnal radiation.

1. $0.02, 45 \text{ W/m}^2$ 2. $0.03, 54 \text{ W/m}^2$ 3. $0.04, 60 \text{ W/m}^2$ 4. $0.05, 72 \text{ W/m}^2$ 5. $0.06, 90 \text{ W/m}^2$

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔2〕 図 A～C に示す測定点の音圧レベルの大小関係として、最も適当なものはどれか。ただし、図中の点音源は音響出力がそれぞれ 2P 、 3P 、 5P W の無指向性音源で、周りに反射体のない空間中にあるものとする。

Choose the most adequate expression of sound pressure levels of measuring points shown in Figure A, B and C. Point sound sources in the figures are non-directional and sound power of them are 2P , 3P and 5P W respectively. It is supposed that they are in the space without any reflector.

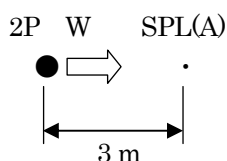


図 A (Figure A)

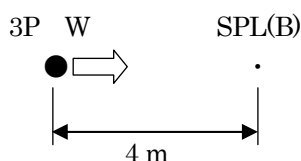


図 B (Figure B)

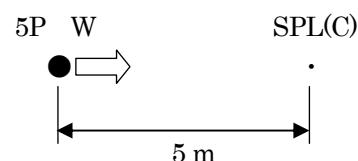


図 C (Figure C)

- : 点音源 (point sound source)
 ・ : 測定点 (measuring point)
 SPL : 音圧レベル (sound pressure level)

1. $\text{SPL(A)} < \text{SPL(B)} < \text{SPL(C)}$ 2. $\text{SPL(C)} < \text{SPL(B)} < \text{SPL(A)}$ 3. $\text{SPL(C)} < \text{SPL(A)} < \text{SPL(B)}$
 4. $\text{SPL(B)} < \text{SPL(A)} < \text{SPL(C)}$ 5. $\text{SPL(B)} < \text{SPL(C)} < \text{SPL(A)}$

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔3〕 在室人員 10 名の部屋がある。この部屋では 1 時間に 5 本煙草が吸われるとして、この部屋の必要換気量として正しいものを選べ。ただし、1 人当たり CO_2 発生量は 20 l/h 、煙草 1 本あたりの粉塵、CO、 CO_2 発生量はそれぞれ、 30 mg 、 100 ml 、 $2,000 \text{ ml}$ とする。また、部屋の容積は 500 m^3 とし、外気の CO_2 濃度は 400 ppm 、粉塵、CO、 CO_2 の許容濃度はそれぞれ 0.15 mg/m^3 、 10 ppm 、 $1,000 \text{ ppm}$ とする。

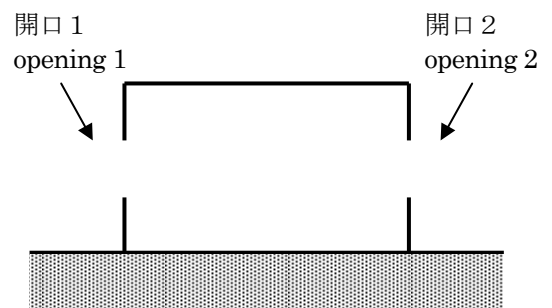
There is a room the seating capacity of which is 10. Five tobaccos are smoked in the room for one hour. Choose the correct value of the ventilation requirement of this room. The CO_2 generation rate is 20 l/h per person. When one tobacco is smoked, the generation of dust, CO and CO_2 are 30 mg , 100 ml and $2,000 \text{ ml}$ respectively. The volume of the room is 500 m^3 and CO_2 concentration of outdoor air is 400 ppm . Allowable concentration of dust, CO and CO_2 are 0.15 mg/m^3 , 10 ppm and $1,000 \text{ ppm}$.

1. $50 \text{ m}^3/\text{h}$ 2. $210 \text{ m}^3/\text{h}$ 3. $350 \text{ m}^3/\text{h}$ 4. $1,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 5. $1,400 \text{ m}^3/\text{h}$

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔4〕 図のような、2つの開口を有する部屋がある。開口 1 から入り、開口 2 から出る通風を考えると、開口 1 の相当開口面積 ($\alpha_1 A_1$) として正しい値を選べ。ただし、開口 2 の相当開口面積 ($\alpha_2 A_2$)、部屋全体の相当開口面積 ($(\alpha A)_{12}$) はそれぞれ 1.5 m^2 、 1.2 m^2 とする。

Consider the room that has two openings as shown in the figure. Concerning the ventilation that the wind flows through the room from opening 1 to opening 2, choose the correct value of the equivalent opening area of opening 1 (i.e. $\alpha_1 A_1$). The equivalent opening areas of opening 2 and the whole room ($\alpha_2 A_2$ and $(\alpha A)_{12}$) are 1.5 m^2 and 1.2 m^2 , respectively.



1. 0.3 m^2 2. 0.8 m^2 3. 1.5 m^2 4. 1.8 m^2 5. 2.0 m^2

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔5〕 室内へ入射する全光束が $12,000 \text{ lm}$ の部屋がある。この部屋の平均間接照度として正しいものを選べ。ただし、この部屋の室内表面積を 300 m^2 、室内の平均反射率を 0.20 とする。

There is a room in which total luminous flux of $12,000 \text{ lm}$ is emitted. Choose the correct value of the average indirect illuminance of this room. Indoor surface area of this room is 300 m^2 and average indoor reflectivity is 0.20 .

1. 8 lx 2. 10 lx 3. 24 lx 4. 32 lx 5. 40 lx

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔6〕 以下の記述の中からもっとも適切なものを選択せよ。

Choose the most adequate one from the following descriptions.

1. 「プロセニウムアーチ」は一般的に劇場の入り口のデザインに用いられる。
(“Proscenium-arch” is generally used for the design of the entrance of a theater.)
2. 「オーケストラピット」は一般に劇場の舞台の後方に設けられる。
(“Orchestra pit” is generally located behind the stage of a theater.)
3. 「モジュラーコーディネーション」は建築物のインテリアの色彩計画の方法である。
(“Modular coordination” is a method of color coordination for building interior design.)
4. 「可視線」は劇場建築の観客席の断面計画に用いられる。
(“Sight-line” is used for sectional planning of the audience space in a theater.)
5. 「奈落」は一般的に劇場の舞台の上部に設けられる。
(“Trap room” is generally located above the stage in a theater.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔7〕 日本における建築計画に関する以下の記述の中からもっとも不適切なものを選択せよ。

Choose the most inadequate one from the following descriptions concerning architectural planning in Japan.

1. 住宅の階段を、踏み面は16cm以上、蹴上げは22cm以下であるように設計した。
(Stairs of a dwelling were designed so that depth of a tread is more than 16cm or more and height of rise is 22cm or less.)
2. 階段に代わる傾斜路の勾配は1/8を超えないようにする。
(The gradient of a slope-way in place of a stair should not exceed 1/8.)
3. 動線計画においては異なった種類の動線を交差させることが大切である。
(In circulation planning, it is important that different traffic lines should be crossed each other.)
4. 事務所建築の計画においてはレントابل比が重要である。
(Ratio of rentable area is important for planning of an office building.)
5. バッテリータイプの空間構成は一般に学校の計画で用いられる。
(Battery type room arrangement is generally used in school planning.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔8〕 都市計画案又は都市計画の考え方と、それを提案した建築家の組み合わせとして、以下から最も不適切なものを選択せよ。

Choose the most inadequate one from the followings, as a combination of proposed plan or idea of urban planning and the architect who proposed the plan or idea.

	計画案 (Proposed Plan / Idea)	建築家 (Architect)
1.	プラン・ヴォアザン (Plan Voisin)	ル・コルビュジェ (Le Corbusier)
2.	ブロードエーカー・シティ (Broadacre City)	フランク・ロイド・ライト (Frank Lloyd Wright)
3.	田園都市 (Garden City)	トニー・ガルニエ (Tony Garnier)
4.	東京計画 1960 (Tokyo Project 1960)	丹下健三 (Kenzo Tange)
5.	リニア・シティ (Linear City)	イワン・レオニドフ (Ivan Leonidov)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔9〕 日本における建ぺい率が 60%、容積率が 200%と指定されている地域で、前面道路の幅員が 12m で敷地面積が 300 m²の敷地に建設される建築物の延べ面積の最大値として最も適切なものはどれか。以下から選択せよ。

Choose the most adequate one from the followings as the possible maximum floor area of a building, which is to be built on a site located in Japan within the zone where designated building coverage ratio is 60% and floor area ratio is 200%, and the area of the site is 300 m² and width of the front road is 12m.

1. 180 m² 2. 360 m² 3. 540 m² 4. 600 m² 5. 720 m²

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

[10] 日本における住宅地計画及び都市計画に関する以下の記述の中で、もっとも不適切なものはどれか。

Choose the most inadequate one among the following descriptions regarding housing estate planning and city planning in Japan.

1. 近隣住区とは、住宅地の計画単位の一つで、3,000 人程度の人口規模を持ち、中心部には小学校、店舗など、日常生活に必要な施設を配置するものである。
(Neighborhood unit is a type of planning units for housing estate, having about 3,000 population, where facilities necessary for daily life such as shops and an elementary school are likely to be planned at the central zone of it.)
2. 地区計画においては、対象区域内の公共用空地の計画を定めることができる。
(In a district plan, it is possible to establish plans to equip open spaces for the community within given area.)
3. 「ボンエルフ」とは、自動車を低速にさせる工夫を道路に施し、歩行者と自動車の共存を図る計画手法である。
(“Woonerf” is a planning method to equip devices on roads to make passage of mobiles more slowly, and to establish the coexistence of pedestrians and mobiles.)
4. オスマンのパリ改造計画では、大通りに面した建築物には一定の統一感を持たせることが要求された。
(In the Haussmann's renovation of Paris, buildings fronting on the main streets were required to have certain consistency.)
5. 総合設計制度とは、一般の人々の利用できる公開空地を提供することで、容積率や建築物の高さの規制の緩和を受けられる制度である。
(Planned development design scheme is a method in which relaxations of floor area ratio limitation and/or building height limitation become available in return for preparation of an open lot or lots which are open to public.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔1 1〕透視図において、水平線として表されるものはどれか。以下から選べ。

Choose one from the followings, which is represented as the horizon line in the perspective drawing.

1. 視点の位置 (station point)
2. 視錐面 (cone of vision)
3. 基線 (ground line)
4. 視線の高さ (height of the station point)
5. 基面 (ground plane)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔1 2〕下記の中で、日本建築における最も古い建築様式として知られるのはどれか。以下から選べ。

Choose one from the followings, which is known as the oldest style of Japanese architecture.

1. 数寄屋造(Sukiya-zukuri)
2. 寝殿造 (Shinden-zukuri)
3. 禅宗様 (Zenshû-yô)
4. 書院造 (Shoin-zukuri)
5. 和様 (Wa-yô)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔1 3〕天井採光を最も効果的に用いた建築作品はどれか。以下から選べ。

Which is the building using the top light most effectively? Choose one from the followings.

1. ファンズワース邸 (ミース・ファン・デル・ローエ、1950 年)
(Mies van der Rohe, Farnsworth House, 1950)
2. 落水荘 (カウフマン邸) (フランク・ロイド・ライト、1936 年)
(Frank Lloyd Wright, Falling Water (Kaufmann House), 1936)
3. タッセル邸 (ヴィクトール・オルタ、1893 年)
(Victor Horta, Tassel House, 1893)
4. アインシュタイン塔 (エーリッヒ・メンデルゾーン、1924 年)
(Erich Mendelsohn, Einstein Tower, 1924)
5. デッサウのパウハウス校舎 (ワルター・グロピウス、1926 年)
(Walter Gropius, Bauhaus, Dessau, 1926)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔14〕西洋建築史に関する説明として不適切なものはどれか。

Choose one, which is not adequate as the explanation concerning the history of Western Architecture.

1. 古代ギリシャの神殿建築のうち、ドリス式は最も重厚な比例を示す。
(The Doric order shows the most sublime proportion among the ancient Greece temple architecture.)
2. イスタンブールのハギア・ソフィアはビザンチン様式の集中式教会堂である。
(Hagia Sophia in Istanbul is a Byzantine church with central plan.)
3. フライングバットレスはゴシック様式の発展に枢要な役割を果たした。
(The flying buttress played a principal role in the development of Gothic style.)
4. ブラマンテはミラノのサンタ・マリア・グラツィエ教会堂を設計した。
(Bramante designed the church of Santa Maria delle Grazie in Milan.)
5. ヴァチカンのサンピエトロ教会堂のドームはベルニーニの設計案にもとづいている。
(The dome of Saint Peter in Vatican bases on the design by Bernini.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔15〕近代建築史に関連する説明として不適切なものはどれか。

Choose one, which is not adequate as the explanation concerning the history of Modern Architecture.

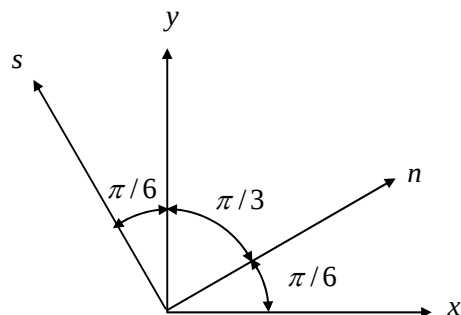
1. E.-L. ブレーはニュートン記念堂設計案において急進的な新古典主義のスタイルを示した。
(É.-L. Boullée showed his radical neoclassic style in the design for the Newton Memorial.)
2. 19世紀の商業施設であるアーケードでは鉄骨アーチと大ガラス面の大空間構造が採用された。
(A large space structure with iron arches and glass planes was adopted for the shopping facility of arcade in 19th century.)
3. アムステルダム派の建築家 M. デ・クレルクは、アムステルダムにおいて煉瓦を巧みに用いた集合住宅を設計した。
(The architect of the Amsterdam School, M. de Klerk, designed apartment buildings in Amsterdam using brick skillfully.)
4. ミース・ファン・デル・ローエはベルリン・フィルハーモニーの表現主義的な建築デザインで知られる。
(Mies van der Rohe is known for the Expressionistic design of Berlin Philharmonic Hall.)
5. フランク・ロイド・ライトはニューヨークのグッゲンハイム美術館を螺旋形状に設計した。
(Frank Lloyd Wright designed the Guggenheim Museum in New York in a spiral form.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔16〕平面応力状態にある薄板の x 、 y 及び n の3方向の垂直応力を調べると、 $\sigma_x = 0$ 、 $\sigma_y = \sigma$ 、 $\sigma_n = \sigma$ （ここに、 $\sigma > 0$ ）であった。最大せん断応力の値として正しいものは、以下のうちどれか。

Consider a deformed thin plate in the plane stress state. Normal stresses in the x -, y - and n -directions are $\sigma_x = 0$, $\sigma_y = \sigma$ and $\sigma_n = \sigma$ (where, $\sigma > 0$), respectively. Choose the maximum shearing stress among the followings.

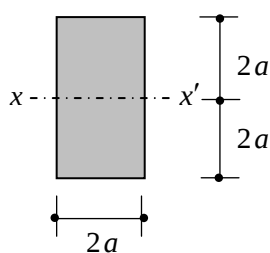
1. 0
2. $\frac{1}{4}\sigma$
3. $\frac{1}{2}\sigma$
4. $\frac{3}{4}\sigma$
5. σ



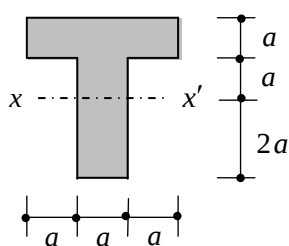
解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔17〕図に示すような3種のはり断面の、 $x-x'$ 軸回りの断面2次モーメントの大小関係として正しいものは、以下のうちどれか。

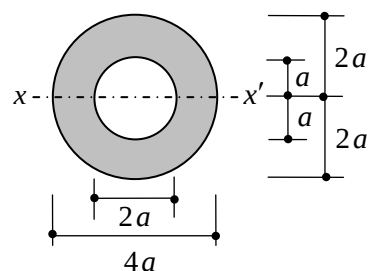
Consider three beams with the characteristic cross-section shown in the figure. Choose the correct relation, concerning the moment of inertia of section with respect to the $x-x'$ axis, among the followings.



(A)



(B)



(C)

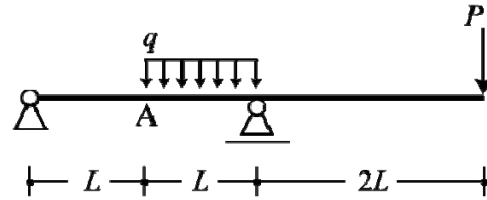
1. $A > B > C$
2. $A > C > B$
3. $B > C > A$
4. $B > A > C$
5. $C > A > B$

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔18〕 図のような等分布荷重と集中荷重を受けるはりにおいて、点 A での曲げモーメントが 0 になるような P と q の関係として、正しいものは次のうちどれか。

The figure shows a beam subjected to a uniformly distributed load and a concentrated load. Choose the correct relation between P and q , when the bending moment at point A is equal to 0.

1. $P = 4qL$
2. $P = 2qL$
3. $P = qL/2$
4. $P = 4qL/3$
5. $P = 4qL/4$

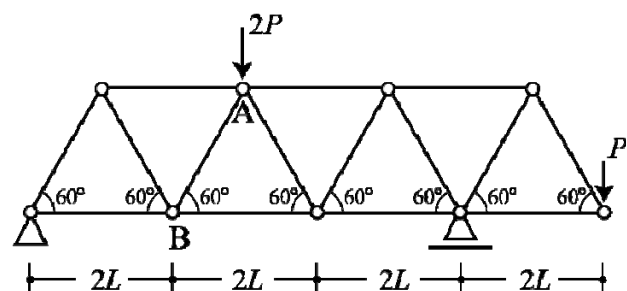


解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔19〕 図のような荷重を受けるトラスにおいて、斜材 AB に生じる軸力として、正しいものは次のうちどれか。ただし、軸力は、引張力を「+」、圧縮力を「-」とする。

Consider the truss subjected to loads as shown in the figure. Choose the correct axial force of the diagonal member AB among the followings. The plus sign (+) of axial force indicates the tensile axial force, while the minus sign (-) indicates the compressive axial force.

1. $-\frac{\sqrt{3}}{3}P$
2. $-2P$
3. $-\frac{4\sqrt{3}}{9}P$
4. $-\frac{1}{9}P$
5. $\sqrt{3}P$

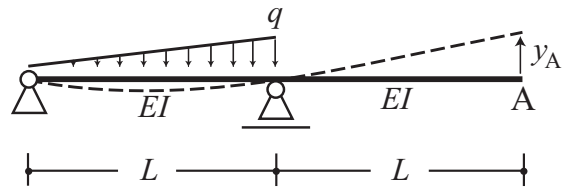


解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔20〕図のような三角形分布荷重を受けるはりの A 点に生じる上方向変位 y_A として、正しいものは次のうちどれか。
ただし、はり、全長にわたって等質等断面であり、ヤング係数を E 、断面 2 次モーメントを I とする。

Consider the beam subjected to a triangular distributed load as shown in the figure. The members of the beam are assumed to be homogeneous and uniform, and they have Young's modulus of E and the moment of inertia of section I . Choose the correct number for the vertical displacement y_A at point A among the followings.

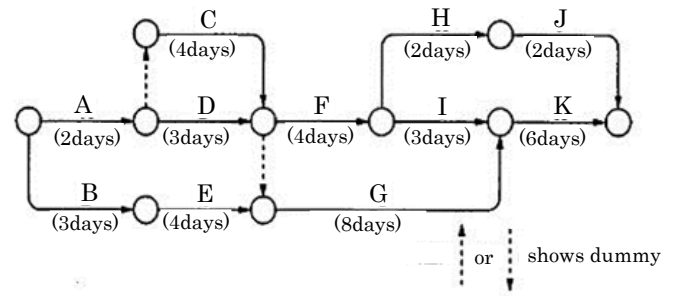
1. $\frac{qL^4}{30EI}$
2. $\frac{5qL^4}{24EI}$
3. $\frac{qL^3}{12EI}$
4. $\frac{qL^3}{24EI}$
5. $\frac{qL^4}{45EI}$



解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔2 1〕 図に示す工程表の工事に関する次の記述のうち、最も適当なものはどれか。

Concerning the progress schedule for a construction in the figure, choose the most adequate description among the followings.



- この工事は最短21日で終了する。
(Necessary days to carry out whole construction by the shortest are twenty-one days.)
- 工事Aの所要日数が1日減少すると、工事全体の所要日数は1日減少する。
(When necessary days for construction “A” decrease one day, necessary days to carry out whole construction by the shortest decrease one day.)
- 工事Cの所要日数が1日増加すると、工事全体の所要日数は1日増加する。
(When necessary days for construction “C” increase one day, necessary days to carry out whole construction by the shortest increase one day.)
- 工事Eの所要日数が2日減少すると、工事全体の所要日数は2日減少する。
(When necessary days for construction “E” decrease two days, necessary days to carry out whole construction by the shortest decrease two days.)
- 工事Iの所要日数が2日増加すると、工事全体の所要日数は1日増加する。
(When necessary days for construction “I” increase two days, necessary days to carry out whole construction by the shortest increase one day.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔2 2〕 建築材料に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

Concerning the properties of building materials, choose the most inadequate description among the followings.

- コンクリートの圧縮強度は、水セメント比が大きいほど小さい。
(The concrete with larger water-cement ratio has lower compressive strength.)
- 異形棒鋼SD345の引張強度は、ほぼ345N/mm²である。
(The tensile strength of deformed steel bar “SD345” is about 345N/mm².)
- 構造用集成材は製材と比較して、乾燥による割れや変形が少ない。
(Concerning the glued laminated structural wood in comparison with lumber, there are few cracks and deformations by drying shrinkage.)
- コンクリートの中性化速度は、圧縮強度が大きいほど遅い。
(The neutralization speed of high strength concrete is slower than that of lower strength concrete.)
- 常温でのコンクリートの線膨張係数は鋼材のそれとほぼ等しい。
(The coefficient of thermal expansion of the concrete in ordinary temperature is almost equal to that of steel.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔2 3〕地震工学に関する以下の記述で最も不適切なものを選べ。

Choose the most inadequate description concerning earthquake engineering among the followings.

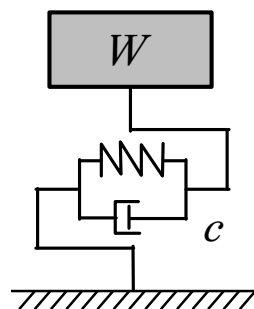
1. 規模が大きな地震ほど長周期成分を含む地震波を多く放出する。
(The larger source of an earthquake produces the more long-period seismic wave.)
2. 地盤中における S 波の伝播速度は P 波に比べて遅い。
(S-wave travels slower than P-wave in the ground.)
3. 表層地盤が厚く、軟弱なほど地盤の固有周期は長くなる。
(The thicker and softer subsurface ground gives the longer natural period of the ground.)
4. 免震構造の地震応答低減効果は高層建物より低層建物において顕著である。
(The seismic isolation effect on the earthquake response reduction is more remarkable for low-rise buildings than high-rise buildings.)
5. 減衰定数が小さくなると、建物の地震時応答は減少する。
(The smaller damping factor gives a building the smaller earthquake response.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔2 4〕図に示す重量 $W=1000\text{kN}$ 、減衰係数 $c=256\text{kN s/m}$ 、固有周期（非減衰） $T_0=0.25\text{s}$ の 1 質点系を考える。この 1 質点系の減衰定数 h として最も適切なものは、次のどれか。ただし、重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ 、円周率 $\pi=3.14$ とする。

The figure shows one-degree of freedom system which consists of weight $W=1000\text{kN}$, viscous damping coefficient $c=256\text{kN s/m}$ and natural period $T_0=0.25\text{s}$. On the condition of the gravity acceleration $g=9.8\text{m/s}^2$ and ratio of circumference of a circle to its diameter $\pi=3.14$, choose the adequate damping factor h of the system among the followings.

1. 0.01
2. 0.02
3. 0.05
4. 0.10
5. 0.20



$W=1000\text{ kN}$
 $c=256\text{ kN s/m}$
 $T_0=0.25\text{ s}$

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔25〕鉄筋コンクリート柱の特徴として最も不適当なものはどれか。

Choose the most inadequate description among the followings with respect to characteristics of reinforced concrete column.

1. 軸力が大きい柱では引張鉄筋の降伏前にコンクリートの圧壊が生じることがある。
(Crushing of the concrete may occur preceding yielding of tension steel in columns subjected to high axial load.)
2. 終局時の圧縮縁のコンクリートのひずみは0.3%に達する。
(Compressive concrete strain in the extreme compression fiber in ultimate limit state reaches 0.3%.)
3. 十分な変形性能を確保するためには、せん断終局強度が曲げ終局強度を超えないようにするべきである。
(Ultimate shear strength shall not exceed ultimate flexural strength to ensure sufficient deformation capacity.)
4. 柱のせん断補強筋には閉鎖型の補強筋の使用が推奨される。
(Closed hoops are recommended for shear reinforcement of columns.)
5. 設計時には地震力の2方向成分が強度に及ぼす影響を考慮するのが望ましい。
(To consider effect of bidirectional earthquake components on the strength is preferable in design.)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔26〕鉄筋コンクリート部材の靱性に影響を与える因子として、最も不適当なものはどれか。

Choose the most inadequate one from the followings to affect ductility of reinforced concrete members.

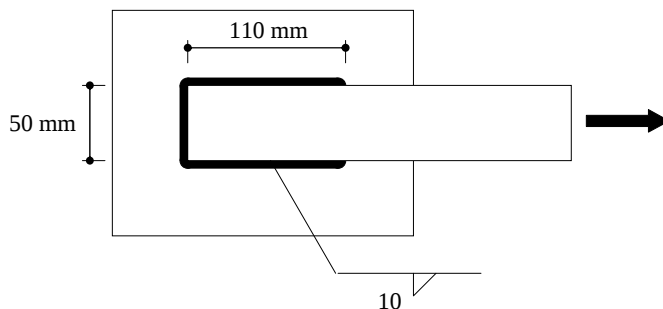
1. 軸力
(Axial force)
2. コンクリートの圧縮強度
(Compressive strength of concrete)
3. せん断補強筋量
(Amount of transverse reinforcement)
4. コンクリートのヤング係数
(Young's modulus of concrete)
5. せん断補強筋の降伏強度
(Yield strength of transverse reinforcement)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔27〕図に示す被接合部材である平板の降伏強さが溶接継目の降伏強さ以下となるための、平板板厚の上限値を算定し、最も近いものを以下の中から選べ。ただし、平板および溶接継目の引張降伏応力およびせん断降伏応力は F および $0.6F$ とする。

Calculate the upper limit value of thickness of the connected plate in the figure so that the yield strength of the connected plate does not exceed that of the welded joint, and choose the nearest value among the followings. Suppose tensile yield stress and shearing yield stress, respectively, of the plate and the weld are F and $0.6F$

1. 7 mm
2. 14 mm
3. 21 mm
4. 28 mm
5. 35 mm

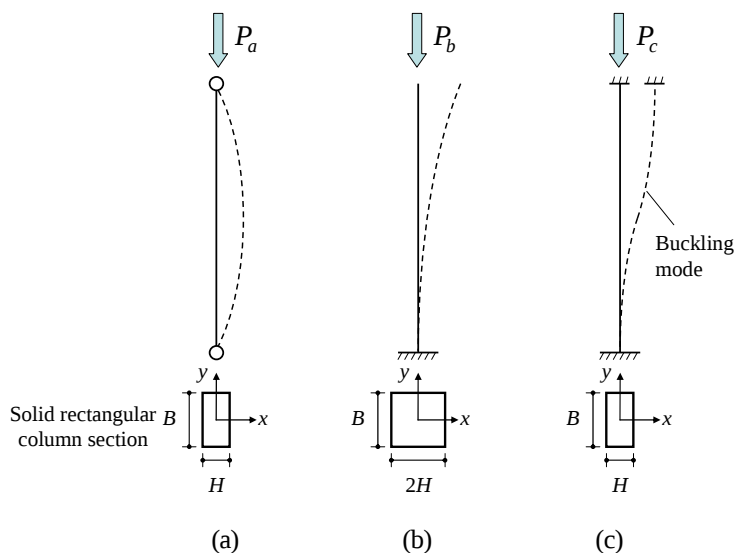


解答欄 Answer Field	
---------------------	--

〔28〕図(a), (b), (c)に示す同一長さの柱の弾性座屈荷重 P_a , P_b , P_c の関係について、正しいものを以下の中から選べ。ただし、柱は図に示す中実断面とし、 y 軸まわりに座屈するものとする。

For the columns (a), (b) and (c) in the figure, which have the same length, choose the correct relations among the buckling loads P_a , P_b and P_c of the columns. Note that each column has a solid section shown in the figure, and each column buckles around y -axis.

1. $P_a = P_b = P_c$
2. $P_a = P_b < P_c$
3. $P_a = P_b > P_c$
4. $P_a = P_c < P_b$
5. $P_a = P_c > P_b$



解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔29〕 土に関する試験とその試験結果から求められる値との組み合わせが、下表に与えられている。これらの組み合わせのうち、最も不適当なものを選べ。

Combinations of the soil test and the estimated value are given in the table. Choose the most inadequate combination among the followings.

	試験 (soil test)	試験結果から求められる値 (estimated value)
1.	コーン貫入試験 (cone penetration test)	許容支持力 (allowable bearing capacity)
2.	ベーン試験 (vane test)	内部摩擦角 (internal friction angle)
3.	直接せん断試験 (direct shear test)	粘着力 (cohesion)
4.	ふるい分析 (sieve analysis)	均等係数 (coefficient of uniformity)
5.	揚水試験 (pumping test)	透水係数 (coefficient of permeability)

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- 〔30〕 ある土の非排水三軸圧縮試験を行ったところ、下表に示すような軸方向応力、側圧、間隙水圧の値で破壊した。この土の粘着力として最も近い値を次の中から選べ。ただし、破壊はクーロンの規準に従うものとする。

Undrained tri-axial tests are performed on a soil sample. The axial pressure, the confined pressure and the pore water pressure are obtained at failure as shown in the table. Choose the most adequate cohesion of the soil among the followings, on the assumption of Coulomb's failure criterion.

	軸方向応力 (axial pressure)	側圧 (confined pressure)	間隙水圧 (pore water pressure)
1. 60 kPa	試験 1 (Test 1) 700 kPa	200 kPa	100 kPa
2. 70 kPa	試験 2 (Test 2) 1100 kPa	400 kPa	200 kPa
3. 80 kPa			
4. 90 kPa			
5. 100 kPa			

解答欄 Answer Field	
---------------------	--

模擬問題

広島大学大学院工学研究科博士課程前期 専門科目入学試験問題
Graduate School of Engineering (Master's Programs), Hiroshima University
Sample of Entrance Examination Booklet

(平成 年 月 日実施 / DD/MM/YY)

試験科目 Subject	建築構造学 (専門科目 II) Building Engineering (II)	専 攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
-----------------	--	-------------------	---------------------	-----------------------------	---

試験時間： 13 時 30 分～16 時 30 分 (Examination Time : From 13:30 to 16:30)

受験上の注意事項

- (1) 問題兼解答用紙がこの表紙を含めて 7 枚ある。
- (2) この表紙と問題兼解答用紙のすべてに受験番号を記入しなさい。
- (3) 解答は指定された箇所に記入しなさい。もしも書ききれないときは、同じ用紙の裏面を利用してもよい。ただし、その場合は「裏に続く」などと裏面に記載したことが分かるようにしておくこと。
- (4) 質問あるいは不明な点がある場合は挙手をする。

Notices

- (1) There are 7 problem and answer sheets including front sheet.
- (2) Fill in your applicant number in the columns at the top of every sheet for questions and answers including this cover.
- (3) Write the answers in the indicated space on each sheet for questions and answers. If the space is exhausted, use the reverse side of the sheet and write down "to be continued" on the last line of the sheet.
- (4) Raise your hand if you have any questions.

試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)
-----------------	---

専攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
------------------	---------------------	--------------------------	---

- 〔1〕 ヤング係数及びポアソン比が、それぞれ、 E 及び ν で、一様に変形した薄板がある。今、図に示すような y 、 x' 及び y' の3方向の垂直ひずみを調べると、それぞれ、 $\varepsilon_y = -\varepsilon$ 、 $\varepsilon_{x'} = -\varepsilon$ 、 $\varepsilon_{y'} = \varepsilon$ （ここに、 $\varepsilon > 0$ ）であった。

この板は平面応力状態にあるものとして、以下の問に答えよ。

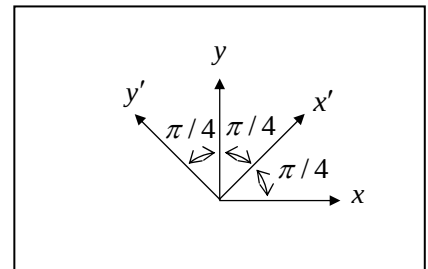
- (1) x 方向の垂直ひずみ ε_x 及びせん断ひずみ γ_{xy} を求めよ。
- (2) 垂直応力 (σ_x, σ_y) 及びせん断応力 τ_{xy} を、 E 、 ν 及び ε を用いて表せ。
- (3) 最大及び最小主応力 (σ_1, σ_2)（ここに、 $\sigma_1 > \sigma_2$ ）を求めよ。

Consider the uniformly deformed thin plate with Young's modulus of E and Poisson's ratio of ν .

Normal strains in the y -, x' - and y' - directions, as shown in the figure, are $\varepsilon_y = -\varepsilon$, $\varepsilon_{x'} = -\varepsilon$ and $\varepsilon_{y'} = \varepsilon$ (where $\varepsilon > 0$), respectively. Supposing that this thin plate is in the plane stress state, answer the following questions.

- (1) Find the normal strain in the x - direction ε_x and the shear strain γ_{xy} .
- (2) Show the normal stresses (σ_x, σ_y) and the shear stress τ_{xy} in terms of E , ν and ε .
- (3) Find the maximum and minimum principal stresses (σ_1, σ_2) (where, $\sigma_1 > \sigma_2$).

<解答(Answer)>



試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)
-----------------	---

専攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
------------------	---------------------	--------------------------	---

〔2〕 図1に示すラーメンの曲げモーメントを計算し、曲げモーメント図を図2に示せ。ただし、 k は剛比を示す。

Calculate the bending moment for the rigid frame shown in Figure 1 and show the bending moment diagram on Figure 2. The symbol k in Figure 1 indicates the relative stiffness ratio.

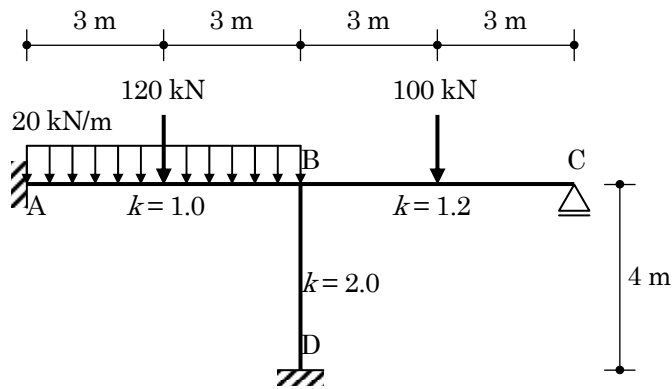


Fig. 1 Rigid frame

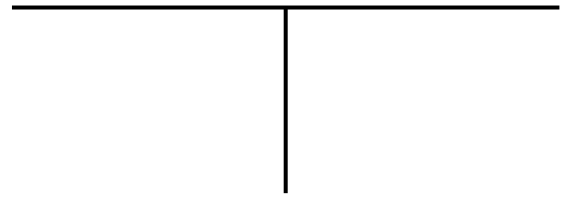


Fig.2 Bending moment diagram

<解答(Answer)>

試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)
-----------------	---

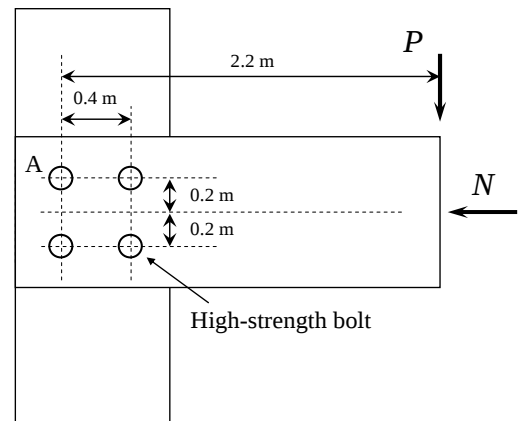
専攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
------------------	---------------------	--------------------------	---

〔3〕 図に示す高力ボルト接合部について、以下の問に答えよ。

- (1) $P = 16 \text{ kN}$ 、 $N = 0$ のとき高力ボルト A に作用するせん断力を求めよ。
- (2) $P = 16 \text{ kN}$ 、 $N = 16 \text{ kN}$ のとき高力ボルト A に作用するせん断力を求めよ。

Consider the connection using high-strength bolts as shown in the figure. Answer the following questions.

- (1) Find the shearing force of the bolt A, when $P = 16 \text{ kN}$ and $N = 0$.
- (2) Find the shearing force of the bolt A, when $P = 16 \text{ kN}$ and $N = 16 \text{ kN}$.



Figure

<解答 (Answer)>

試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)	専攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------	--------------------------	---

〔4〕図に示すように鉄筋コンクリート梁断面が曲げモーメント M を受けているものとする。次の設問に答えよ。ただし以下の仮定が成り立つものとする。

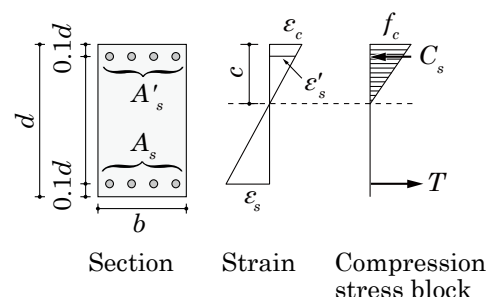
a) 変形前の平面が変形後においても平面を保持する（平面保持）。b) コンクリートの引張応力を無視する。c) コンクリートの圧縮応力度分布には三角形分布を仮定する。d) 鉄筋の応力度－ひずみ度関係は完全弾塑性とする。e) 鉄筋の降伏ひずみを 0.002 とする。

- (1) 曲率 ϕ を梁せい d 、圧縮縁のコンクリートのひずみ ε_c 、引張側鉄筋のひずみ ε_s を用いて表せ。
- (2) $\varepsilon_s > 0.002$ のとき、圧縮縁のコンクリートの応力度 f_c を引張側鉄筋の断面積 A_s 、圧縮側鉄筋の断面積 A'_s 、鉄筋の降伏強度 f_y 、断面幅 b 、鉄筋のヤング係数 E_s 、 ε'_s 、 c を用いて表せ。
- (3) $A'_s = A_s$ 、 $\varepsilon_s = 0.004$ 、 $\varepsilon_c = 0.001$ であるときの曲げモーメント M を A_s 、 f_y 、 d を用いて表せ。

Answer the following questions on the reinforced concrete beam subjected to bending moment as shown in the figure. The basic assumptions are as follows: a) Plane sections before bending remain plane after bending; b) Tensile stress of concrete is negligible; c) Triangular shape is assumed for compression stress block of concrete. d) The steel stress-strain characteristic is idealized by elastic perfectly plastic approximation; e) Yield strain of reinforcement is 0.002 .

- (1) Show the curvature ϕ using beam depth d , strain at extreme concrete compression fiber ε_c and tension steel strain ε_s .
- (2) Show the stress at extreme concrete compression fiber f_c when $\varepsilon_s > 0.002$ using area of tension reinforcement A_s , area of compression reinforcement A'_s , yield strength of reinforcement f_y , beam width b , Young's modulus E_s , ε'_s and c .
- (3) Show the bending moment M when $A'_s = A_s$, $\varepsilon_s = 0.004$, $\varepsilon_c = 0.001$ using A_s , f_y and d .

<解答(Answer)>



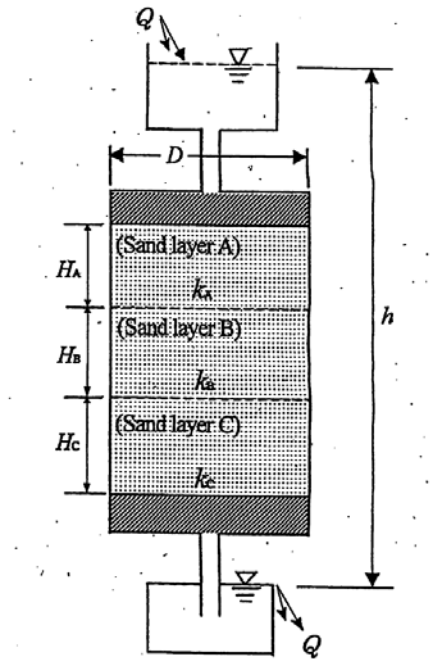
試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)
-----------------	---

専攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
------------------	---------------------	--------------------------	---

- 〔5〕 図に示すような A, B, C の 3 層から成る砂試料の定水位透水試験を行った。 H_A , H_B , H_C はそれぞれの砂層の厚さ、 k_A , k_B , k_C はそれぞれの砂層の透水係数、 D は砂試料の直径、 h は水頭差である。流量 Q を求めよ。

Constant-head permeameter test is performed on three-layered sand sample as shown in the figure. H_A , H_B and H_C are thickness of each sand layer. k_A , k_B and k_C are coefficients of permeability for each sand layer. D is the diameter of sand sample and h is the water head difference. Find the rate of flow Q .

<解答(Answer)>



試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)	専 攻 Department	建築学 Architecture	受験番号 Applicant Number	M
-----------------	---	-------------------	---------------------	-----------------------------	---

- 〔6〕 表は、あるコンクリートの調合（コンクリート 1m^3 当たりの絶対容積（A～D）と質量（ $\alpha \sim \delta$ ））を示したものである。ただし、細骨材および粗骨材の質量は表面乾燥飽水状態（表乾状態）で表されており、セメントは普通ポルトランドセメントである。このコンクリートについて以下の問いに答えよ。

Table shows the mix proportion of a concrete. Each value (A～D and $\alpha \sim \delta$) shows the quantity of material per unit volume (m^3) of concrete. Here, each mass of fine aggregate and coarse aggregate is the value of saturated and surface-dry condition, and the ordinary Portland cement is used.

Answer the following questions on this concrete.

コンクリートの調合
(Mix proportion of concrete)

	水 (Water)	セメント (Cement)	細骨材 (Fine aggregate)	粗骨材 (Coarse aggregate)
絶対容積($\frac{\text{リットル}}{\text{m}^3}$) (Absolute volume per unit volume of concrete (liter/ m^3))	A	B	C	D
質量(kg/m^3) (Mass per unit volume of concrete (kg/m^3))	α	β	γ	δ

- 細骨材の表乾密度(g/cm^3)を求める式を示せ。
Show the formula for calculating the density (g/cm^3) of fine aggregate of saturated and surface-dry condition.
- セメント水比(%)を求める式を示せ。
Show the formula for calculating the cement -water ratio (%).
- 細骨材率(%)を求める式を示せ。
Show the formula for calculating the sand-total aggregate ratio (%).
- フレッシュコンクリートの単位容積質量(t/m^3)を求める式を示せ。
Show the formula for calculating the density (t/m^3) of fresh concrete.
- 空気量(%)を求める式を示せ。
Show the formula for calculating the air content (%).