

2024 年 10 月, 2025 年 4 月入学 (October 2024 and April 2025 Admissions)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2024 年 8 月 22 日実施 / August 22, 2024)

試験科目 Subject	建築構造学 (専門科目 I) Building Engineering (I)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's 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 18 枚です。
- (2) この表紙に受験番号を記入しなさい。
- (3) 問題は 30 問, 配点は各々 10 点, 計 300 点満点です。
- (4) 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す。
- (5) 解答の番号は解答欄に記入しなさい。
- (6) 全問に解答しなさい。
- (7) 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 18 question and answer sheets including a front sheet.
- (2) Fill in your examinee's number in the column at the top of this cover.
- (3) There are 30 questions. Each question is to be marked on 10 points, amounting in total 300 points at the maximum.
- (4) In each question, you are required to choose one correct answer from five alternatives.
- (5) Write the number of your answer in the answer field on each question and answer sheet.
- (6) Answer all the questions.
- (7) Raise your hand if you have any questions.

- [1] 27℃の完全黒体から放射される熱線のエネルギー総量として、最も適当な値を選べ。ただし、 δ はステファンボルツマン定数、0℃の絶対温度は273 Kとする。

Choose the most adequate value that is the total energy amount of the heat rays radiating from a perfectly black body which has the temperature of 27℃. δ is Stephan Boltzman constant and the absolute temperature of 0℃ is 273 K.

1. $1.96 \times 10^4 \delta$ 2. $9.00 \times 10^4 \delta$ 3. $5.31 \times 10^5 \delta$ 4. $2.70 \times 10^7 \delta$ 5. $8.10 \times 10^9 \delta$

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

- [2] 図1～3に示す測定点A～Cの音圧レベルの関係として、正しいものを選べ。ただし、図中の点音源は音響出力がそれぞれP, 2P, 3P 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 correct relationship among the sound pressure levels at measuring points A, B and C shown in Figure 1, 2 and 3. Point sound sources in the figures are non-directional and sound powers of them are P, 2P and 3P W respectively. It is supposed that they are in the space without any reflector.

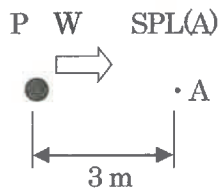


図1 (Figure 1)

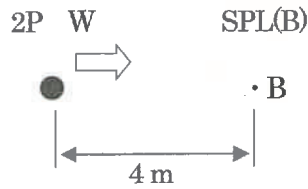


図2 (Figure 2)

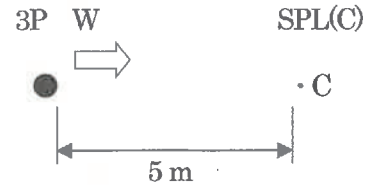


図3 (Figure 3)

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

1. $SPL(B) < SPL(A) < SPL(C)$ 2. $SPL(A) < SPL(C) < SPL(B)$ 3. $SPL(A) < SPL(B) < SPL(C)$
 4. $SPL(B) < SPL(C) < SPL(A)$ 5. $SPL(C) < SPL(B) < SPL(A)$

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

- [3] あらゆる方向に光度 500 cd で光を発する点光源があるとする。この点光源から発する全光束として正しい値を選べ。ただし、 π は円周率である。

There is a point light source which emits light with 500 cd luminous intensity in all directions. Choose the correct value of all luminous flux which is emitted from this point light source. π is the ratio of the circumference of a circle to its diameter.

1. $500 \pi \text{ lm}$ 2. $750 \pi \text{ lm}$ 3. $1000 \pi \text{ lm}$ 4. $1500 \pi \text{ lm}$ 5. $2000 \pi \text{ lm}$

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

- 〔4〕 速度 4.00 m/s の風がある建物にあたっている。この建物の風上側開口と風下側開口の風圧係数をそれぞれ 0.80, -0.20 とした場合, 2 つの開口の全圧差 (Pa) として正しい値を選べ。ただし, 空気密度を 1.25 kg/m^3 とする。

The wind whose velocity is 4.00 m/s blows against a building. The wind pressure coefficients of the upwind and downwind openings of the building are 0.80 and -0.20 respectively. Choose the correct value as the difference of the total pressure (Pa) between two openings. The density of air is 1.25 kg/m^3 .

1. 5.00 Pa 2. 8.00 Pa 3. 10.00 Pa 4. 16.00 Pa 5. 20.00 Pa

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

- 〔5〕 一般に, 人間の温熱快適性に関する 6 条件に含まれないものはどれか選べ。

Choose one which is not included in six conditions concerned with human thermal comfort in general.

1. 気圧 (atmospheric pressure)
2. 着衣量 (amount of clothing)
3. 放射 (radiation)
4. 気温 (temperature)
5. 代謝量 (metabolism)

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

- 〔6〕 都市環境に関する以下の記述のうち, 最も不適当なものを, ひとつ選べ。

Choose the most inadequate one from the following descriptions regarding urban environment.

1. 建物の屋根面の反射率を上げることは, 都市ヒートアイランド現象の緩和に有効である。
(Increasing the reflectivity of building roof surface is effective for mitigating the urban heat island effect.)
2. 気候変動適応を目的として, 夏の暑さを緩和する都市デザインを行った。
(Urban design to mitigate summer heat for adapting to climate change is implemented.)
3. 都市部の緑化は, 洪水対策として有効である。
(Greening of urban areas is effective for flood control.)
4. 太陽光発電の利用は, 気候変動の緩和に有効である。
(The use of photovoltaics is effective for mitigating climate change.)
5. 都市部の大気汚染問題は, 通常, 夏季に発生しやすい。
(Air pollution problems in urban areas usually tend to occur in summer.)

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

[7] 建築計画に関連する以下の記述のうち最も適当なものをひとつ選べ。

Choose the most adequate one from the following descriptions regarding architectural planning.

1. 階段に代わる傾斜路の勾配を 1/6 で計画した。
(The gradient of a slope-way in place of a stair was planned to be 1/6.)
2. ホテルの客用の入口に回転扉を計画した。
(A revolving door was planned for the hotel's guest entrance.)
3. 瓦屋根の勾配を 1/10 で計画した。
(The gradient of a tile roof was planned to be 1/10.)
4. バルコニーの手すりの高さを 85 cm で計画した。
(The height of the balcony handrail was planned to be 85cm.)
5. 住宅のトイレの扉を内開きで計画した。
(Doors of residential toilet were planned to open inward.)

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

[8] 建築家とその建築作品との組み合わせの中で間違っているものをひとつ選べ。

Choose incorrect one of the combinations of terms related to architects and their architectural works from the following descriptions.

1. ル・コルビュジエ (Le Corbusier) — 「ユニテ・ダビタシオン」 ("Unité d'Habitation")
2. ミース・ファン・デル・ローエ (Mies van der Rohe) — 「バルセロナ・パヴィリオン」 ("Barcelona Pavilion")
3. フランク・ロイド・ライト (Frank Lloyd Wright) — 「落水荘」 ("Fallingwater")
4. アルヴァ・アアルト (Alvar Aalto) — 「ファーンズワース邸」 ("Farnsworth House")
5. ルイス・カーン (Louis I. Kahn) — 「キンベル美術館」 ("Kimbell Art Museum")

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

〔9〕 集合住宅に関する以下の記述のうち、最も不適当なものを、ひとつ選べ。

Choose the most inadequate one from the following descriptions regarding multiple dwelling houses.

1. 「ユーコート」(京都市) はコーポラティブ方式で建設・供給された集合住宅である。住棟に囲まれるように配置された共用庭と「コモンアクセス」が特徴のひとつである。
(“U-Court” is a housing complex in Kyoto constructed using the cooperative housing style. Its characteristics include a common garden surrounded by apartment buildings and the “common access.”)
2. 住宅の大量供給を実現するため、日本住宅公団はプレキャスト工法を開発・採用した。
(To achieve mass housing production, the Japan Housing Corporation developed and adopted the precast construction method.)
3. 「コレクティブハウス」とは、共用の食事室、調理室などの共用施設を配置し、居住者の相互扶助活動を活かし、円滑な日常生活が営めるようにしたものである。
(“Collective house”, which has shared facilities such as common dining and kitchen, is intended to be able to manage smooth daily life by making use of mutual assistance activity among residents.)
4. 「フロンテージセービング」は、集合住宅の隣棟間隔を狭くして、高密度の住宅団地を計画する手法である。
(“Frontage saving” is a method of planning high-density housing estates by narrowing the distance between adjacent apartment buildings.)
5. 都市計画法で定められた用途地域のひとつである「第一種住居地域」に中層集合住宅を建設した。
(Medium-rise apartment buildings are constructed in the “Category 1 Residential Districts” which is one of the use districts designated by the City Planning Act of Japan.)

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

[10] 住宅及び居住に関する以下の記述のうち、最も不適当なものを、ひとつ選べ。

Choose the most inadequate one from the following descriptions regarding housing and residence.

1. 定期借地で住宅を建設する土地の借主は、最終的に土地を更地にして所有者に返すことが原則である。
(In principle, a land tenant who builds a house on a fixed-term leasehold is required to clear the land and return it to the owner eventually.)
2. 「サービス付き高齢者住宅」は、高齢者が医療や介護などのサービス提供を自宅で受けながら、安心して暮らせる住まいとして、一般に民間事業所が建設・供給・管理する高齢者専用の住宅である。
(“Elderly housing with supportive service” is housing for elderly people, constructed, provided and managed by the private companies in general, where the elderly can receive services such as medical care and nursing care while living comfortably.)
3. 「長期優良住宅」の認定基準のひとつは、どのような世帯にとっても住みやすい間取りが計画されていることである。
(One of the criteria for certification as “Long-life Quality Housing” is that the layout is planned to be livable for any household.)
4. 建物所有者がオフィスビルをリノベーションし、建物用途を住宅に変更した。こうした用途変更はコンバージョンと呼ばれる。
(The building owner renovated an office building and changed the building's use to residential. Such a change in a building's use is called conversion.)
5. 「ユニット工法」はプレファブリケーションの一つの手法であり、工場内で下地材や仕上げ材、設備などを取り付けた箱状のユニットを製造する点に特徴がある。その代表例には「セキスイハイム M1」がある。
(The “unit construction method” is a method of prefabrication. Its characteristics include manufacturing box-shaped units with backing and finishing materials and equipment installed in a factory. A prime example is the “Sekisui Heim M1.”)

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

[11] 断面図の表現内容として最も不適当なものを、ひとつ選べ。

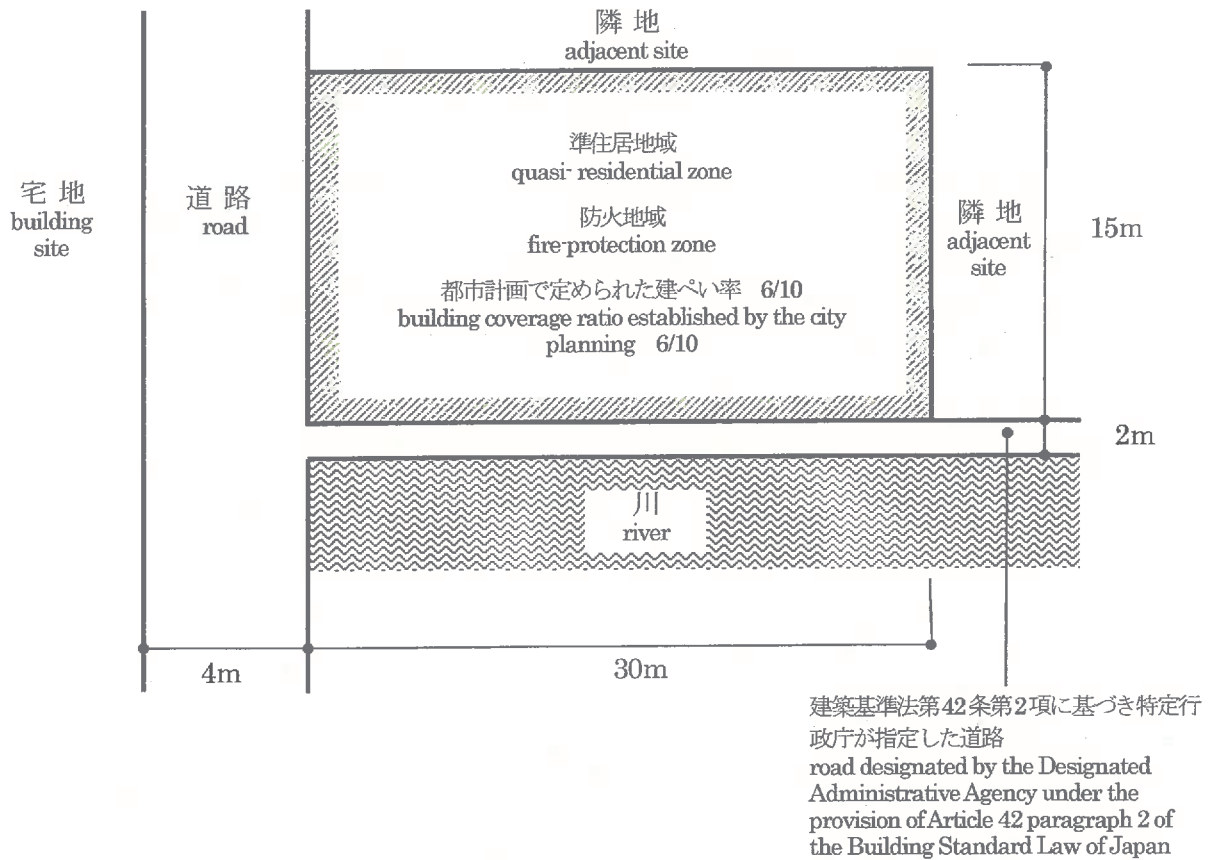
Choose the most inadequate one from the following descriptions regarding the content of the sectional drawing.

1. 建物を垂直に切断した面 (cross-section of a building cut vertically)
2. 建物の最高高さ (maximum height of a building)
3. 上下階のつながり (connections between upper and lower floors)
4. 仕上げ材の種類 (type of finishing materials)
5. 天井高さ (ceiling height)

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

[12] 図のような敷地において、建築基準法上許容される耐火建築物の建築面積の最大の値として正しいものをひとつ選べ。ただし、図に記載されているものを除き、地域、地区の指定はないものとする。

Choose the correct value of the maximum building area for a fireproof building, allowed by the Building Standard Law of Japan, on the site shown below. There is no other designation than those shown in the figure.



1. 270.0 m² 2. 312.0 m² 3. 315.0 m² 4. 336.0 m² 5. 360.0 m²

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

[13] 下記の用語の組み合わせのうち、最も不適当なものを、ひとつ選べ。

Choose the most inadequate one from the following combinations of terms.

- 法隆寺金堂 (奈良県) Kondō, Hōryūji (Nara Prefecture) — 雲斗雲肘木 Kumoto kumohijiki
- 薬師寺東塔 (奈良県) Tōtō, Yakushiji (Nara Prefecture) — 裳階 Mokoshi
- 東大寺南大門 (奈良県) Nandaimon, Tōdaiji (Nara Prefecture) — 禅宗様 Zenshū yō
- 日光東照宮 (栃木県) Tōshōgū, Nikko (Tochigi Prefecture) — 権現造 Gongen zukuri
- 清水寺本堂 (京都府) Hondō, Kiyomizudera (Kyoto Prefecture) — 懸造 Kake zukuri

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

〔14〕 下記の A から D の図版に示す建築作品の組み合わせのうち、最も適当なものを、ひとつ選べ。

Choose the most adequate one from the following combinations of architectural works as shown in the figures from A to D.

著作権保護の観点から、公開していません。

(A～D の図版は『西洋建築史図集』『近代建築史図集』より転載)

1. A : パンテオン (ローマ) — B : フィレンツェ大聖堂 — C : パリ大聖堂 — D : サヴォア邸
A: Pantheon, Rome — B: Florence Cathedral — C: Paris Cathedral — D: Villa Savoye
2. A : コロセウム (ローマ) — B : フィレンツェ大聖堂 — C : パリ大聖堂 — D : サヴォア邸
A: Colosseum, Rome — B: Florence Cathedral — C: Paris Cathedral — D: Villa Savoye
3. A : コロセウム (ローマ) — B : パリ大聖堂 — C : フィレンツェ大聖堂 — D : サヴォア邸
A: Colosseum, Rome — B: Paris Cathedral — C: Florence Cathedral — D: Villa Savoye
4. A : パンテオン (ローマ) — B : パリ大聖堂 — C : フィレンツェ大聖堂 — D : サヴォア邸
A: Pantheon, Rome — B: Paris Cathedral — C: Florence Cathedral — D: Villa Savoye
5. A : パンテオン (ローマ) — B : パリ大聖堂 — C : フィレンツェ大聖堂 — D : ロビー邸
A: Pantheon, Rome — B: Paris Cathedral — C: Florence Cathedral — D: Robie House

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

[15] 都市計画に関する以下の記述のうち、最も不適当なものを、ひとつ選べ。

Choose the most inadequate one from the following descriptions regarding city planning.

1. ラドバーンの開発では、歩車分離が行われた。
(In the urban development of Radburn the walkway was separated from the car.)
2. 市街化区域においては、地区計画を定める必要がある。
(In Urbanization Promotion Areas, District Plans must be prepared.)
3. ジェーン・ジェイコブスは、ひとつの地区内に複数の土地利用があることの重要性を指摘した。
(Jane Jacobs argued for the importance of being multiple land uses within one district.)
4. 木造密集市街地の災害脆弱性を改善するために、土地区画整理事業を行った。
(Land Readjustment Projects were undertaken to improve the disaster vulnerability of dense wooden urban areas.)
5. 公共交通指向型都市開発 (TOD) において、高密度な居住地が整備された。
(In Transit Oriented Development (TOD), dense residential areas were developed.)

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

[16] 図のような垂直応力 σ_x , σ_y および σ_z が生じている 3 次元弾性微小要素を考える。 x 方向のひずみ ϵ_x として最も近いものは以下のうちどれか。ただし、ヤング係数 $E = 2.0 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$, ポアソン比 $\nu = 0.2$ とする。

Consider a 3-dimensional elastic micro element subjected to the stresses σ_x , σ_y and σ_z shown in the figure. Choose the nearest strain for x direction ϵ_x among the followings, where the Young's modulus E is $2.0 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ and the Poisson's ratio ν is 0.2.

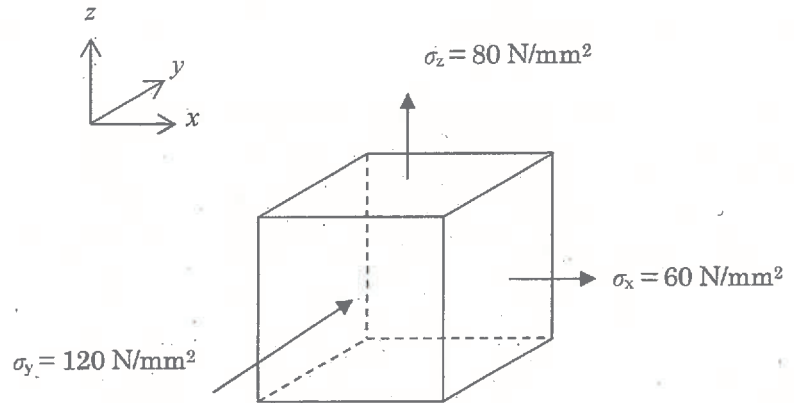
1. 0.0025

2. 0.0035

3. 0.0045

4. 0.0055

5. 0.0065



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

[17] 図に示すような 3 種類のはり断面の、 $x-x'$ 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 cross section shown in the figures. Choose the correct relation, concerning the moment of inertia of section to the $x-x'$ axis, among the followings.

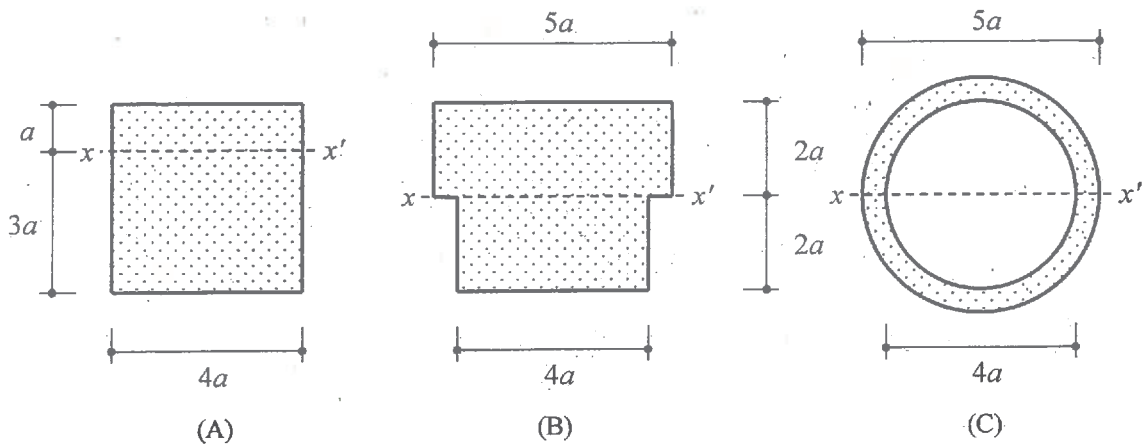
1. $A > B > C$

2. $A > C > B$

3. $B > C > A$

4. $B > A > C$

5. $C > A > B$

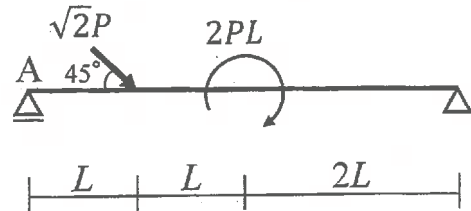


解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- [18] 図のような集中荷重と集中モーメントを受ける架構において、点 A での鉛直方向の反力の絶対値として最も近いものは次のうちのどれか。

The figure shows a structure subjected to a concentrated load and a concentrated moment. Choose the nearest absolute vertical reaction force at point A among the followings.

1. $\frac{P}{4}$
2. $\frac{3P}{8}$
3. $\frac{5P}{8}$
4. $\frac{3P}{4}$
5. $\frac{5P}{4}$

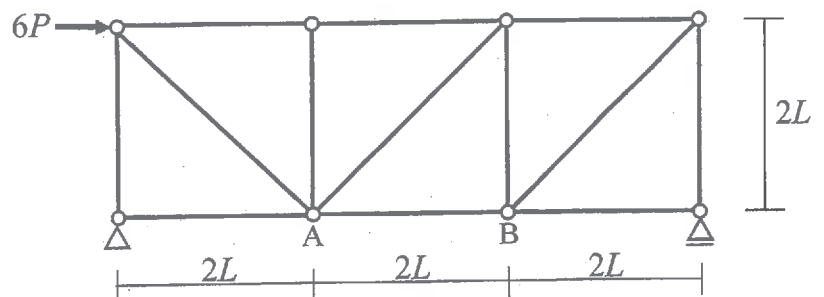


解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- [19] 図のような荷重を受けるトラスにおいて、部材 AB に生じる軸方向力として、最も近いものは次のうちどれか。ただし、軸方向力は、引張力を正、圧縮力を負とする。

Consider a truss subjected to a load as shown in the figure. Choose the nearest axial force of the member AB among the followings. The positive value of axial force indicates tensile axial force, while the negative value indicates compressive axial force.

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



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

〔20〕図のような集中モーメントを受けるはりの点 A に生じる鉛直方向変位の大きさとして、最も近いものは次のうちどれか。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 a beam subjected to a concentrated moment as shown in the figure. Choose the nearest absolute vertical displacement at point A among the followings. The member of the beam is homogeneous and uniform, and it has Young's modulus E and the moment of inertia of section I .

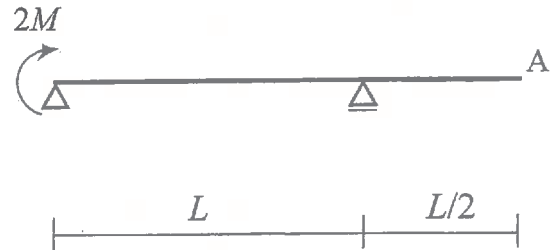
1. $\frac{ML^2}{6EI}$

2. $\frac{ML^2}{3EI}$

3. $\frac{ML^2}{2EI}$

4. $\frac{2ML^2}{3EI}$

5. $\frac{ML^2}{EI}$



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

〔21〕一般的なコンクリートに関する次の記述のうち最も適当なものはどれか。

Concerning the normal concrete, choose the most adequate description among the followings.

1. コンクリートの強度は水セメント比が大きいほど大きい。
(The higher the water to cement ratio, the greater the strength of the concrete.)
2. コンクリートは十分に硬化した後に打ち重ねるとよい。
(Concrete should be casted after it has hardened sufficiently.)
3. コンクリートのヤング率は強度と相関がない。
(Young's modulus of concrete does not relate to its strength.)
4. コンクリートは緻密であるほど劣化物質を通しやすい。
(The denser the concrete, the less resistant to through the deteriorating substances.)
5. コンクリートの流動性を制御するために AE 減水剤が用いられる。
(AE water reducing agent is used to control the followability of concrete.)

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

〔22〕建築材料の試験方法に関する次の記述のうち最も不適当なものはどれか。

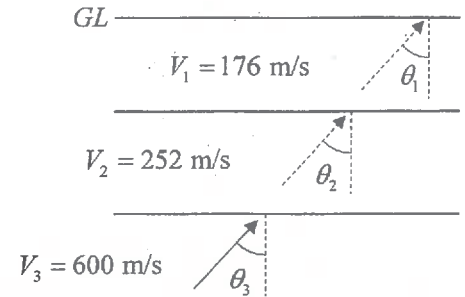
Concerning the test methods for building materials, choose the most inadequate description among the followings.

1. 骨材のふるい分け試験により、骨材粒の大きさの分布を評価した。
(The size distribution of aggregate grains was evaluated by the aggregate sieving test.)
2. はく離強さ試験により、ボードの接着強さを評価した。
(The adhesive strength of the boards was evaluated by the peel strength test.)
3. 曲げ試験により、外装パネルのたわみ量を評価した。
(The deflection of the exterior panel was evaluated by the bending test.)
4. 乾燥収縮試験により、コンクリートの含水率を評価した。
(The moisture content of the concrete was evaluated by the drying shrinkage test.)
5. 遮音試験により、音響透過損失を評価した。
(Sound transmission loss was evaluated by the sound insulation test.)

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

- [2 3] 図のような3層からなる水平成層地盤を考える。S波が第3層から第2層へ入射角 $\theta_3=60$ 度の角度を持って入射したとき、地表面におけるS波の入射角 θ_1 の大きさとして、最も近いものは次のうちどれか。各層のS波速度は図に示す通りとする。

Consider a horizontally layered soil with three layers. When S-wave propagates from the third layer to the second layer with the incident angle of $\theta_3 = 60$ degree, choose the nearest value of the incident angle θ_1 at the ground surface among the followings. S-wave velocity of each layer is shown in the figure.



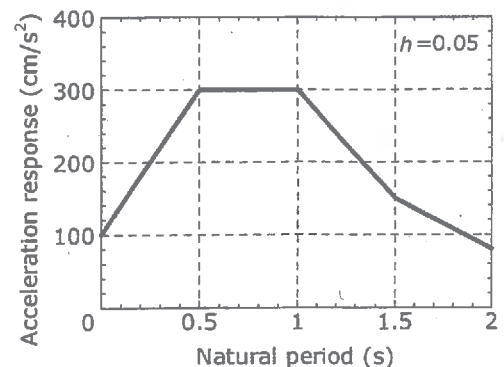
1. 60 度 (deg.)
2. 45 度 (deg.)
3. 30 度 (deg.)
4. 15 度 (deg.)
5. 0 度 (deg.)

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

- [2 4] 図のような加速度応答スペクトルをもつ地動を考える。質量 m が 40.0×10^3 kg、ばね定数 k が 30.0×10^5 N/m の1質点減衰系で表される構造物が図に示す地動をうけた場合、構造物の変位応答として最も近いものは次のうちどれか。なお、構造物の減衰定数 h は 0.05 とし、円周率 π は 3.14 とする。

Consider a ground motion with acceleration response spectrum shown in the figure. When a structure approximated as damped single-degree-of-freedom system with the mass of $m=40.0 \times 10^3$ kg and the stiffness of $k=30.0 \times 10^5$ N/m is vibrated by the ground motion, choose the nearest response displacement of the structure among the followings. Here, the damping factor of the structure, h is 0.05 and the ratio of the circumference of a circle to the diameter, π is 3.14.

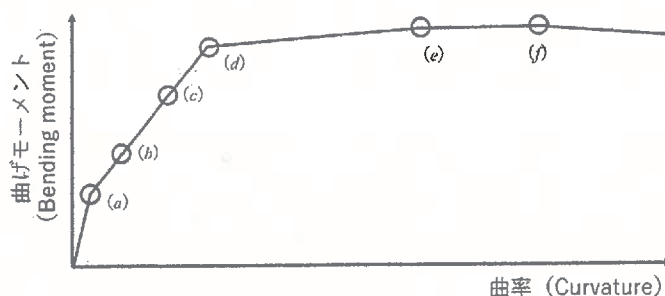
1. 300 cm
2. 256 cm
3. 64 cm
4. 16 cm
5. 4 cm



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

〔25〕 釣合鉄筋比以上の鉄筋コンクリート梁に曲げモーメントが作用し破壊に至る過程を考える。曲げモーメントと曲率の関係の概念図を描いたとき、図中の (b), (d), (f) の組合せとして適当なものはどれか。

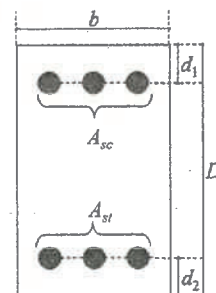
Consider the process of bending moment acting on a reinforced concrete beam with a balanced reinforcement ratio or less, the relationship between bending moment and curvature can be described as shown in the figure. Choose the most adequate combination of (b), (d), and (f) among the followings.



	(b)	(d)	(f)
1.	ひび割れ (Crack)	鉄筋降伏 (Yielding of reinforcing bar)	鉄筋破断 (Rupture of reinforcing bar)
2.	ひび割れ (Crack)	コンクリートが短期許容応力度 (Short-term allowable stress of concrete)	終局状態 (Failure state)
3.	ひび割れ (Crack)	鉄筋降伏 (Yielding of reinforcing bar)	終局状態 (Failure state)
4.	長期許容 (Long-term allowable state)	鉄筋降伏 (Yielding of reinforcing bar)	終局状態 (Failure state)
5.	長期許容 (Long-term allowable state)	コンクリートが短期許容応力度 (Short-term allowable stress of concrete)	鉄筋破断 (Rupture of reinforcing bar)

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

〔26〕 図に示す断面をもつ鉄筋コンクリート梁部材が曲げモーメントを受け、上端に圧縮、下端に引張が作用している。次の記述のうち最も適当なものはどれか。



Concerning the reinforced concrete beam whose cross section is shown in figure, in which a compression is applied to the upper and tension is applied to the lower as a result of bending moment, choose the most adequate description among the followings.

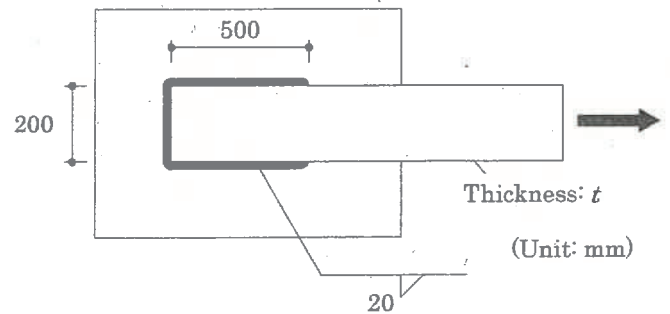
1. 下端鉄筋の断面積 A_{st} は、部材の曲げ耐力に影響しない。
(The cross-sectional area of the lower reinforcement A_{st} does not affect the bending strength.)
2. d_1 , d_2 は鉄筋の腐食リスクと関係しない。
(d_1 , d_2 are not related to the corrosion risk of the reinforcement.)
3. 有効せいは、 $D - d_2$ で与えられる。
(Effective depth is given by $D - d_2$.)
4. 上端、下端の鉄筋断面積を A_{sc} , A_{st} とすると、引張鉄筋比は、 $(A_{sc} + A_{st}) / \{(D - d_2) \times b\}$ で与えられる。
(When the cross-sectional area of the upper and lower reinforcement is given as A_{sc} , A_{st} , ratio of tensile reinforcement is given by $(A_{sc} + A_{st}) / \{(D - d_2) \times b\}$.)
5. 釣合鉄筋比以下の許容曲げモーメント時の応力中心距離は D 程度である。
(The stress center distance at allowable bending moment below the balancing reinforcement ratio is about D .)

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

- [27] 図の隅肉溶接部の降伏強さが、被接合部材である鋼板（厚さ t ；幅 200 mm）の降伏強さの 2 倍となる場合の鋼板の厚さ t を求め、最も近いものを以下の中から選べ。ただし、鋼板と溶接継目の引張降伏応力は F 、せん断降伏応力は $0.6F$ とする。

Calculate the thickness t of the connected steel plate as shown in the figure to achieve that the yield strength of the welded joint is 2 times that of the connected steel plate (thickness: t ; width: 200mm), 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. 22 mm
2. 25 mm
3. 28 mm
4. 32 mm
5. 36 mm

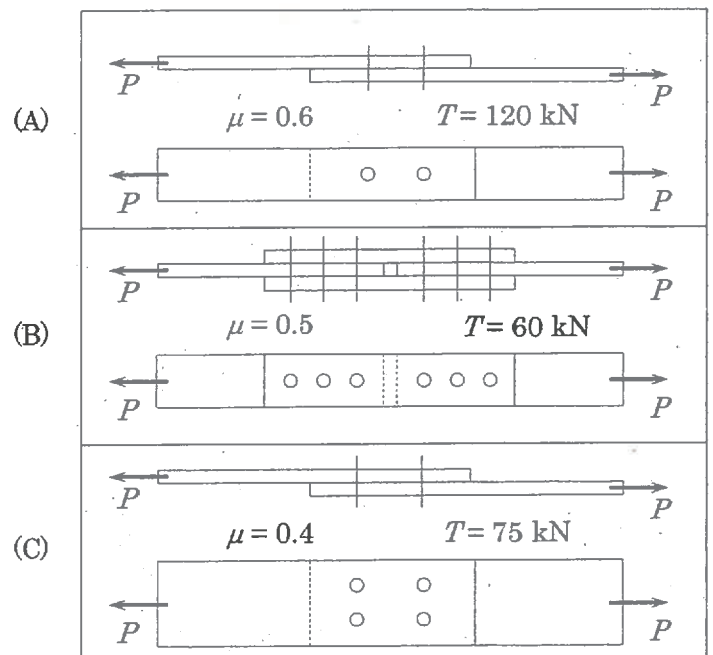


解答欄 Answer Field	
---------------------	--

- [28] 図に示すように 3 通りの高力ボルト摩擦接合部に引張力 P が作用する。すべりに対する接合部耐力の大小関係について、正しいものを以下の中から選べ。すべり係数 μ と設計ボルト張力 T は図中の値とする。

Consider three friction-type high-strength bolted connections under the tensile force P as shown in the figure. Choose the correct relation, concerning the strengths to prevent the joint from slipping, among the followings. The friction coefficient μ and design tensile force of the high-strength bolt T are adopted as presented in the figure.

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



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

[2 9] 砂地盤に関する以下の記述で最も不適切なものを選べ。

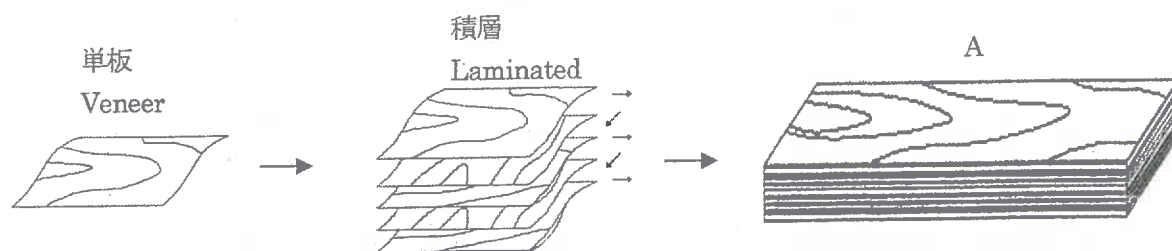
Choose the most inadequate description concerning sand soils among the followings.

1. 粒径は 0.075～0.2mm であり、粘土に比べて間隙は小さい。
(Particle size is 0.075 – 0.2 mm, and the void is smaller than that of clay.)
2. 飽和した砂地盤では、地震時に液状化が起こりやすい。
(Saturated sand soils are prone to liquefaction during earthquakes.)
3. 土質試験では、粒度が均一で不純物が少ない砂がよく使用される。
(Sand soils with uniform particle size and low impurity content are often used in soil experiments.)
4. 粘土地盤よりも透水性が低いため、水の排出に時間がかかり、圧密沈下が起こりやすい。
(Sand soils take longer to drain water and are more prone to consolidation settlement because they are less permeable than clay soils.)
5. 河川沿いに帯状をなす微高地である自然堤防の地形でよくみられる。
(Sand soils are often observed in natural levee located at slightly elevated grounds along rivers.)

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

〔30〕図に示す木質材料Aの名称として正しいものは次のうちどれか。

Choose the correct name of the wooden material A as shown in the figure.



1. 集成材 (Glulam)
2. OSB (Oriented Strand Board)
3. 合板 (Plywood)
4. 直交集成板 (CLT : Cross Laminated Timber)
5. MDF (Medium Density Fiber Board)

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

2024 年 10 月, 2025 年 4 月入学 (October 2024 and April 2025 Admissions)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2024 年 8 月 22 日実施 / August 22, 2024)

試験科目 Subject	建築構造学 (専門科目 II) Building Engineering (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's 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) 問題用紙兼解答用紙が表紙を含み 9 枚あります。
- (2) 表紙と各用紙に, 受験番号を記入しなさい。
- (3) これは問題用紙と解答用紙が合冊されたものです。解答は指定された箇所に記入しなさい。
- (4) 解答が書ききれないときは, 同じ用紙の裏面を利用しても構いません。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。
- (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 9 question and answer sheets including a front sheet.
- (2) Fill in your examinee's number in the specified positions in this cover and each sheet.
- (3) This examination booklet consists of question sheets and answer sheets. Answer the questions in the specified position.
- (4) 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.
- (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 II) Building Engineering (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	---------------------	---------------------------	---

[1] トラスに関する以下の問(1)~(2)に答えよ。

- (1) 図1に示す荷重を受ける不静定トラスのそれぞれの部材の軸力を計算し、軸力図を示せ。計算には解答欄の表を用いよ。ただし、静定基本形には図2を用いる。部材の軸剛性は EA であり、軸方向力は引張力を正とする。

Answer the following questions (1) – (2) about the truss.

- (1) Calculate the axial force of the members and draw the axial force diagram about an indeterminate truss subjected to a concentrated load shown in Fig.1. Use the table in answer area for calculation. Then, use the Fig.2 as the basic static model. The axial stiffness of truss members is EA . The positive value of axial force indicates tensile axial force.

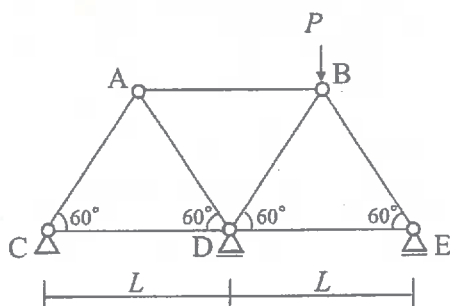


Fig. 1

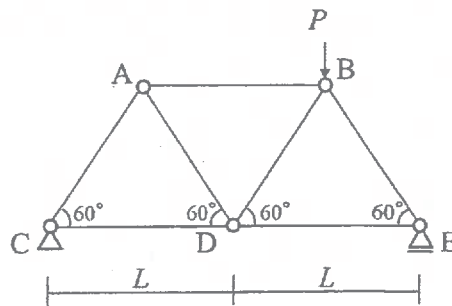
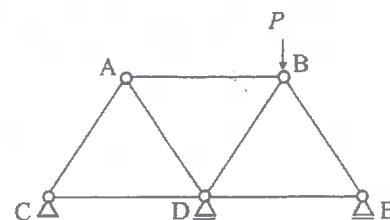


Fig. 2

〈解答 (Answer)〉



部材 member	部材長 length l	伸び剛性 elongation stiffness $\frac{EA}{l}$	N_0	N_1	$\frac{N_0 N_1 l}{EA}$	$\frac{N_1 N_1 l}{EA}$	軸力 axial force N
AB							
AC							
AD							
BD							
BE							
CD							
DE							
			Σ				

試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	---------------------	---------------------------	---

- (2) トラスを設計するにあたって必要となる検討事項について、以下の語句の中から 3 つ以上用いて 200 字程度で説明せよ。

[座屈, 接合部, ヤング係数, 軸力, たわみ, 断面, 応力]

- (2) Explain the things to be considered for designing a truss in about 100 words using at least three of the following words.

[Buckling, Connection, Young's modulus, Axial force, Deflection, Cross section, Stress]

〈解答 (Answer)〉

試験科目 Subject	建築構造学 (専門科目 II) Building Engineering (II)	プログラム Program	建築学プログラム Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--------------------------	---------------------------	---

〔2〕 鋼構造に関する以下の問(1)～(5)に答えよ。ただし、図中の柱は中実断面とし y 軸まわりに座屈する。ヤング係数を E とする。

- (1) 図 1 の骨組における柱の座屈モードを図 1 中に描け。
- (2) 図 1 の骨組における柱の弾性座屈荷重を求めよ。
- (3) 図 1 の骨組に対し図 2 のようにブレースを追加するとき、柱の座屈モードを図 2 中に描け。
- (4) 図 1 の骨組に対し図 2 のようにブレースを追加するとき、弾性座屈荷重が何倍になるか求めよ。

Answer the following questions (1)-(5) regarding steel structures. Note that all the columns in each frame shown in the figure have the solid section, and each column buckles around y axis. Young's modulus is denoted by E .

- (1) Draw the buckling mode of the columns of the frame in Fig. 1.
- (2) Determine the elastic buckling load of the columns of the frame in Fig. 1.
- (3) When the braces are added to the frame in Fig. 1 as shown in Fig. 2, draw the buckling mode of the columns of the frame in Fig. 2.
- (4) When the braces are added to the frame in Fig. 1 as shown in Fig. 2, how many times is the elastic buckling load of the frame in Fig. 2 as much as that in Fig. 1?

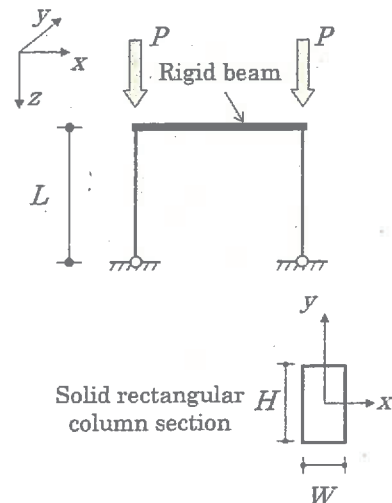


Fig. 1

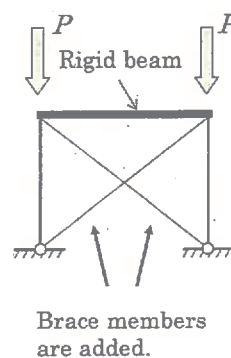


Fig. 2

<解答 (Answer)>

試験科目 Subject	建築構造学（専門科目Ⅱ） Building Engineering (II)	プログラム Program	建築学プログラム Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--------------------------	---------------------------	---

- (5) 鋼構造建築の特徴について木造建築や RC 造建築と比べながら 200 字程度で説明せよ。
- (5) Explain the characteristics of steel buildings with comparison of timber and RC buildings in about 100 words.

<解答 (Answer)>

試験科目 Subject	建築構造学 (専門科目 II) Building Engineering (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔3〕 図 1 の鉄筋コンクリート梁が曲げモーメント M を受け、上端のコンクリートと下端筋が同時に短期許容応力度に達した。このとき、次の仮定 A)・C)のもとで以下の問(1)～(4)に答えよ。

A reinforced concrete beam shown in Fig. 1 is subjected to a bending moment M . The concrete at the upper end and the reinforcement reached short-term allowable stress at the same time. Answer the following questions (1) - (4) under the assumptions A) - C).

- A) 変形前の平面が変形後においても平面を保持する。
(Plane sections before bending remain plane after bending.)
- B) 鉄筋の降伏強度は 300 N/mm^2 、ヤング率は $2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ とする。
(The yield strength of reinforcement is 300 N/mm^2 , and Young's modulus is $2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.)
- C) コンクリートの応力-ひずみ曲線は図 2 に従い、コンクリートは引張応力を負担しない。
(The stress-strain curve of concrete are given as Fig. 2, and concrete does not bear against tensile stress.)

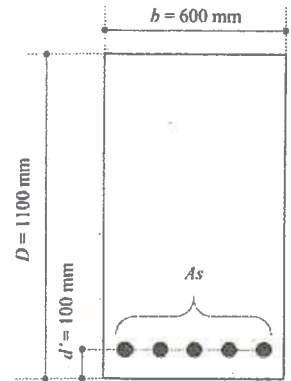


Fig. 1 Cross Section

- (1) ひずみ分布、応力分布を図示せよ。
(Illustrate the strain and stress distributions in the cross section.)
- (2) 曲率 ϕ 、鉄筋の総断面積 A_s を求めよ。
(Find the curvature ϕ and the total area of reinforcement A_s .)
- (3) 曲げモーメント M を求めよ。
(Find the bending moment M .)

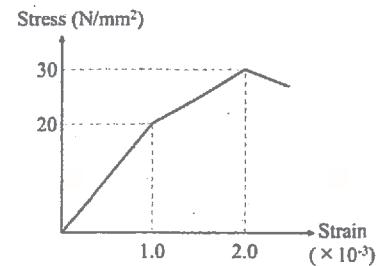


Fig. 2 Stress-Strain Curve

〈解答(Answer)〉

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

プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
------------------	---------------------	---------------------------	---

- (4) このモーメントが作用した結果、鉄筋コンクリート梁の下端に 0.4 mm のひび割れが発生した。この鉄筋コンクリート梁に生じる耐久性上の問題を、以下の語句の中から 3 つ以上用いて 200 字程度で説明せよ。

【二酸化炭素、酸素、水、中性化、鉄筋腐食、美観、クリープ、たわみ、剛性】

(As a result of the moment, a 0.4 mm crack occurred at the bottom end of the reinforced concrete beam. Explain the durability problems that may occur in this reinforced concrete beam in about 100 words using at least three of the following words.)

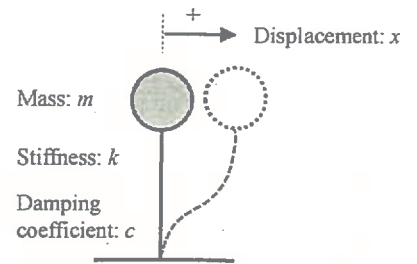
【carbon dioxide, oxygen, water, carbonation, corrosion of reinforcement, aesthetic, creep, deflection, stiffness】

〈解答(Answer)〉

試験科目 Subject	建築構造学 (専門科目 II) Building Engineering (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔4〕 振動に関する以下の問(1)～(7)に答えよ。図の 1 質点系減衰モデルにおける質点の質量を m ，ばね定数 (剛性) を k ，減衰係数を c とする。質点に対して矢印の方向に x の変位が生じた状態を考える。矢印の方向を正とする。

- (1) 変位 x が生じている状態では、質点に慣性力、減衰力、ばねの復元力が生じる。それぞれの力の大きさを符号も含めて記号で示せ。
- (2) 自由振動とはどのような振動か、簡潔に説明せよ。
- (3) 自由振動中における質点の運動方程式を示せ。
- (4) $c = 0$ の状態での自由振動を考える。このときの質点の固有円振動数 ω_0 と固有周期 T_0 を記号で示せ。
- (5) (4)の状態では質点はどのような運動をするか、簡潔に説明せよ。
- (6) 振動中の変位が、 $x(t) = A \cos \omega_0 t + B \sin \omega_0 t$ で表されるものとする。 t は時間である。時間 $t = 0$ のときの変位を d_0 ，速度を v_0 としたとき、 A と B をそれぞれ記号で示せ。



Answer the following questions (1) - (7) concerning with vibration of a structure. The mass, stiffness and damping coefficient of a damped single-degree-of-freedom system in the figure are m , k and c , respectively. Consider the condition that displacement of x is given to the mass as an arrow. Then, the direction of the arrow indicates positive.

- (1) Inertia force, damping force and restoring force are generated in the mass during the displacement of x is given to the mass. Express their forces by symbols including the sign.
- (2) Briefly explain free vibration.
- (3) Express the equation of motion of the mass during free vibration.
- (4) Consider a free vibration at the condition of $c = 0$. Then, express the natural circular frequency ω_0 and natural period T_0 of the mass.
- (5) Briefly explain the vibration of the mass under the condition of (4).
- (6) Consider the condition where the displacement of the mass during the vibration can be represented as $x(t) = A \cos \omega_0 t + B \sin \omega_0 t$. Here, t is time. If the initial displacement d_0 and velocity v_0 is given to the mass at $t = 0$, express the A and B by symbols, respectively.

〈解答 (Answer)〉

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

プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
------------------	---------------------	---------------------------	---

- (7) 質点系モデルに地動を与えると、共振状態となり質点の変位が非常に大きくなることもある。共振状態となる地動はどのような特徴をもつか説明せよ。また、地震時における建物の変位をできるだけ小さく抑えるための工夫を挙げよ。あわせて 200 字程度とすること。
- (7) The displacement of the mass can be strongly amplified because of a resonance when a ground motion is given to the model. Explain the characteristic of the ground motion that induces the resonance. Explain what measures should be considered to suppress displacement of a building during earthquakes. Describe them in about 100 words.

〈解答 (Answer)〉