

広島大学大学院先進理工系科学研究科 博士課程前期入学試験

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

一般選抜（2025 年 8 月実施）

General Selection (August 2025)

解答又は解答例等 及び 出題の意図

Answers or Model Answers / Intent of the Questions

解答の公表に当たって、一義的な解答が示せない記述式の問題等については、「出題の意図又は複数の若しくは標準的な解答例等」を公表することとしています。

また、記述式以外の問題についても、標準的な解答例として正答の一つを示している場合があります。

In publishing answers, “the intent of the questions or multiple or standard examples of answers” are published for essay-type questions for which no univocal answer can be given.

In addition, one of the correct answers may also be given as an example of a standard answer for questions other than the essay-type.

- 〔1〕 ある建物の外皮平均熱貫流率（ U_a 値）として、最も適当な値を選べ。ただし、この建物に窓はなく陸屋根、幅 10 m、奥行き 6 m、高さ 5 m で、天井、壁、床の熱貫流率は、それぞれ 1.5、1.0、1.2 $W/(m^2 \cdot K)$ とする。

Choose the most adequate value that is the average thermal transmittance of the building envelope (U_a value.) This building has no windows, a flat roof, a width of 10 m, a depth of 6 m, and a height of 5 m. The thermal transmittance of the ceiling, walls, and floor are 1.5, 1.0, and 1.2 $W/(m^2 \cdot K)$, respectively.

1. 1.15 2. 1.21 3. 1.23 4. 1.35 5. 3.70

外皮平均熱貫流率は、各部位の熱貫流率を面積で重みづけした平均値である。問題の建物の床と天井の面積は各 60 m^2 、壁面の面積は四面で $(10+6) \times 2 \times 5 = 160 m^2$ になる。したがって、 $(1.5+1.2) \times 60 + 1.0 \times 160 = 322$ を、 $60 \times 2 + 160 = 280 m^2$ で除すことで、解答 1.15 $W/(m^2 \cdot K)$ が得られる。

解答欄 Answer Field	1
---------------------	---

- 〔2〕 容積 100 m^3 、室内総表面積 160 m^2 、平均吸音率 0.25 の部屋の残響時間を Sabine の式で求めると、0.40 秒であったとする。容積 120 m^3 、室内総表面積 240 m^2 、平均吸音率 0.20 の部屋の Sabine の式による残響時間として正しいものを選べ。

By Sabine's reverberation time formula, the reverberation time is 0.40 seconds in a room. The volume of the room is 100 m^3 , the indoor total surface area is 160 m^2 and the average sound absorption coefficient is 0.25. Choose the correct value of the reverberation time of the room whose volume is 120 m^3 , indoor total surface area is 240 m^2 and average sound absorption coefficient is 0.20, by Sabine's formula.

1. 0.333 秒 (seconds) 2. 0.400 秒 (seconds) 3. 0.500 秒 (seconds)
4. 0.600 秒 (seconds) 5. 0.667 秒 (seconds)

Sabine の残響時間の式は、 $KV/cS\alpha$ で表される（ここで V は容積、 c は音速、 S は室内総表面積、 α は平均吸音率、 K は定数で 55.26 である）。この式に V 、 S 、 α を代入した際、残響時間が 0.40 秒になるとすると、 K/c は 0.16 となる。したがって、 $0.16 \times 120 / (240 \times 0.20)$ を計算すると、残響時間は 0.40 秒となる。

解答欄 Answer Field	2
---------------------	---

- 〔3〕 面積 120 m^2 の部屋がある。この部屋の所要照度が 700 lx のとき、照明計画に、必要な照明器具の台数として、最も適当なものを選べ。ただし、照明器具 1 台から出る光束を 4000 lm、照明率を 0.80、保守率を 0.75 とする。

There is a room of the 120 m^2 area. Choose the most adequate value of the number of luminaires on the lighting planning of this room, when the 700 lx illuminance is required. The luminous flux emitted by one luminaire is 4000 lm. The utilization factor of this room is 0.80 and the maintenance factor is 0.75.

1. 21 2. 28 3. 35 4. 42 5. 56

この部屋に必要な全光束は、 $700 \times 120 = 84000$ lm となる。一方、1 台の照明器具からの発散光束は、 $4000 \times 0.75 = 3000$ lm となり、さらに照明率が 0.80 なので、実際に必要な水平面に届く光束は $3000 \times 0.80 = 2400$ lm となる。したがって、 $84000 / 2400 = 35$ となり、解答は 35 台になる。

解答欄 Answer Field	3
---------------------	---

- 〔4〕 容積 60 m^3 のある部屋で、ある汚染質が 150 l/h で発生している。この部屋の換気量を $750 \text{ m}^3/\text{h}$ として、最終的な室内の汚染質濃度として正しいものを選び。ただし、外気の汚染質濃度を 100 ppm とする。

There is a room with volume of 60 m^3 . In this room, pollutant is generated at the rate of 150 l/h . Choose the correct value of the final concentration of the pollutant in this room. The amount of ventilation in the room is $750 \text{ m}^3/\text{h}$ and the pollutant concentration of outdoor air is 100 ppm .

1. 100 ppm 2. 200 ppm 3. 300 ppm 4. 500 ppm 5. 800 ppm

無限時間経過後の室内汚染質濃度は、 $M/Q + C_o$ となる（ここで、 M は汚染質発生量、 Q は換気量、 C_o は外気の汚染質濃度である）。汚染質発生量は $150 \text{ l/h} = 0.15 \text{ m}^3/\text{h}$ のため、 $M/Q = 0.15/750 = 2.0 \times 10^{-4} = 200 \text{ ppm}$ になる。したがって、最終的な室内の汚染質濃度は $200 + 100 = 300 \text{ ppm}$ となる。

解答欄
Answer Field

3

- 〔5〕 LED の点灯時間として、最も適当なものを選び。

Choose the most adequate one as the lighting time of LED.

1. 1000 時間 (hours) 2. 8000 時間 (hours) 3. 10000 時間 (hours)
4. 12000 時間 (hours) 5. 40000 時間 (hours)

LED の点灯時間は一般に 4～5 万時間と言われている。これに対して、白熱電球は約 1000 時間、蛍光灯は約 10000 時間になる。

解答欄
Answer Field

5

- 〔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、ひとつ選び。

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

1. 夜間、都市の樹木は放射冷却により、低温となる。
At night, trees in urban areas become colder due to radiative cooling.
2. 都市ヒートアイランド現象が、大気汚染を悪化させる。
Urban heat island phenomenon exacerbates air pollution.
3. 住宅敷地での「雨庭」の整備は、洪水対策として有効である。
Development of “rain gardens” on residential site is effective for flood control.
4. 都市ヒートアイランド現象対策として、太陽光発電を利用した。
Photovoltaics was utilized as a measure for mitigating the urban heat island phenomenon.
5. 「風の道」は、冬季の大気汚染緩和にも有効である。
“Wind Corridors” is also effective for mitigating air pollution in winter.

解答欄
Answer Field

4

〔7〕 建築計画に関連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 architectural planning.

1. 車用の傾斜路の勾配を 1/8 で計画した。
The gradient of a slope-way for cars was planned to be 1/8.
2. 動線計画においては異なった種類の動線を交差させないことが大切である。
In circulation planning, it is important that different traffic lines should not cross each other.
3. 陸屋根の勾配を 1/100 で計画した。
The gradient of a flat roof was planned to be 1/100.
4. バルコニーの手すりの高さを 120 cm で計画した。
The height of the balcony handrail was planned to be 120 cm.
5. 住宅のトイレの扉を内開きで計画した。
The door of residential toilet was planned to open inward.

解答欄 Answer Field	5
---------------------	---

〔8〕 建築計画に関する次の用語の組み合わせの中で最も関係のないものはどれか、以下の中から一つ選択せよ。

Choose one of the least relevant combinations of terms related to architectural planning from the following descriptions.

1. 医療施設 medical facility -----看護単位 nursing unit
2. 図書館 library -----ブラウジングルーム browsing room
3. 美術館 museum -----可視線 sight line
4. 社会福祉施設 social welfare facility -----デイルーム day room
5. ホテル hotel -----リネン室 linen room

解答欄 Answer Field	3
---------------------	---

〔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 the multiple dwelling houses.

1. 都市計画法で定められた用途地域のひとつである「商業地域」に低層集合住宅が建設された。
Low-rise apartment buildings were constructed in a “commercial zone,” which is one of the land use districts defined by the City Planning Act in Japan.
2. 「テラスハウス」は、専用庭を持つ住戸が界壁を共有しながら連続している低層の集合住宅である。
“Terrace House” is a type of low-rise multiple dwelling house, in which each housing unit has a private yard and is connected to an adjacent unit by a boundary wall.
3. 低層集合住宅団地の計画において、人口密度が 600 人/ha 程度に設定された。
In planning a low-rise apartment complex, the target population density was set at approximately 600 persons/ha.
4. 「階段室型」の集合住宅は、各住戸に最低 2 面の開口を設けられるため、採光や通風において優れている。
Multiple dwelling houses with the “staircase type” are superior in daylighting and ventilation, because each unit is provided with openings on at least two sides.
5. 戦後に供給された「都営高輪アパート（1947 年）」は、住宅の不燃化を促進するために鉄筋コンクリート構造で建設された中層公営住宅である。
“Toei Takanawa Apartments (1947)”, supplied after the World War II, are mid-rise public housing constructed with reinforced concrete structure to promote fire-resistant housing.

解答欄 Answer Field	3
---------------------	---

〔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. 1955年に設立された「日本住宅公団」は集合住宅の供給とともに宅地開発事業に取り組み、郊外にニュータウンを整備した。
“The Japan Housing Corporation”, established in 1955, was engaged nationwide not only in the supply of apartment buildings but also in land development projects. It developed new towns in suburban areas.
2. 「クルドサック」は、自動車が通過できないようになっている袋小路であり、その端部において自動車の方向転換を可能にしたものである。
“Cul-de-sac” is a dead-end to prevents cars from passing and has space that cars can turn around at the end of the road.
3. 「畳割」とは畳の寸法を基準寸法とした平面計画法のことであり、「京間」がその代表例のひとつである。
“Tatami-wari” is a floor plan design method that utilizes the dimensions of tatami mats as its standard measurements. “Kyō-ma” is one of the representative examples.
4. 地方自治体が「建築協定」を用いて住宅地の環境改善を進めた。
Local governments promoted environmental improvement in residential areas using the “Building Agreements.”
5. 「住宅履歴情報」とは、既存住宅の活用を促進するために、住宅の新築や点検、修繕、リフォームなどに関する記録を保存・蓄積した情報のことである。
“Jyūtaku Rireki Jyōhō” is a house information pack to record and accumulate data related to the construction, inspections, repairs, and renovations of a house, to promote the effective use of existing houses.

解答欄 Answer Field	4
---------------------	---

〔1 1〕 建築設計図面の種類とその表現内容に関する組み合わせのうち、最も不適当なものを、ひとつ選べ。

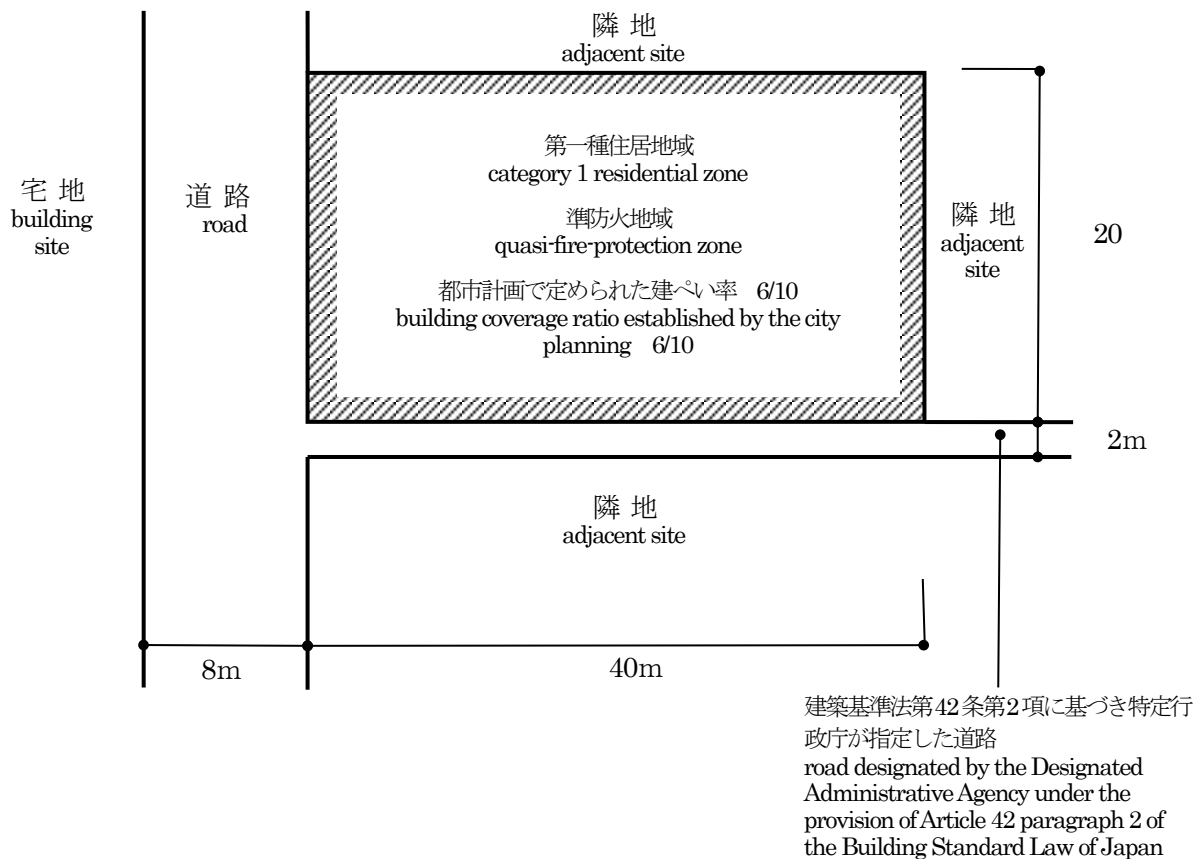
Choose the most inadequate combination from the following pairs of architectural design drawing types and their corresponding contents.

1. 平面図 — 開口部
floor plan — openings
2. 断面図 — 屋根材の葺き方
section drawing — method of installing roofing materials
3. 矩計図 — 天井高さ
sectional detail drawing — ceiling height
4. 配置図 — 道路境界線
site plan — road boundary lines
5. 立面図 — 外壁仕上げ
elevation drawing — exterior wall finish

解答欄 Answer Field	2
---------------------	---

〔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は次のうちどれか。ただし、当該敷地は街区の角にある敷地として特定行政庁が指定したものとし、図に記載のない地域、地区の指定はないものとする。

Choose the correct value of the maximum building area for a fire-resistive building, allowed by the Building Standard Law of Japan, on the site shown below. The site is designated by the Designated Administrative Agency as a site at the corner of two streets. There is no other designation than those shown in the figure.



1. 456 m² 2. 504 m² 3. 532 m² 4. 576 m² 5. 608 m²

解答欄 Answer Field	3
---------------------	---

〔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.

1. 法隆寺金堂（奈良県） Kondō, Hōryūji (Nara Prefecture) — 円崩しの高欄 Manji Kuzushi no Kōran
2. 東大寺南大門（奈良県） Nandaimon, Tōdaiji (Nara Prefecture) — 重源 Chōgen
3. 二条城二の丸御殿（京都府） Ninomaru-goten Palace, Nijō-jō castle (Kyoto Prefecture)
— 書院造 Shoin zukuri
4. 待庵（京都府） Taian (Kyoto Prefecture) — 千利休 Sen no Rikyū
5. 赤坂離宮（東京都） Akasaka Palace (Tokyo Metropolis) — F.L. ライト F.L. Wright

解答欄 Answer Field	5
---------------------	---

〔14〕 下記の図版に示す建築作品の説明として、最も適当なものを、ひとつ選べ。

Choose the most adequate one from the following explanations for the architectural work in the picture as shown below.

著作権保護の観点から、公表していません。

1. 古代ギリシア建築 Ancient Greek architecture
2. 古代ローマ建築 Ancient Roman architecture
3. ビザンティン建築 Byzantine architecture
4. ロマネスク建築 Romanesque architecture
5. ゴシック建築 Gothic architecture

解答欄 Answer Field	1
---------------------	---

（図版は『西洋建築史図集』より転載）

図版は「アテネのパルテノン神殿」

〔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. トランジットモールにおいて、バス停が設計された。
A bus stop was designed for the transit mall.
2. 都市計画区域において、市街化区域を設定しなくても良い。
It is permissible not to designate urbanization areas within urban planning areas.
3. 公共交通指向型都市開発（TOD）として、郊外に低密度な住宅地が整備された。
In Transit Oriented Development (TOD), low-density residential areas were developed in the suburbs.
4. 木造密集市街地の災害脆弱性を改善するために、市街地再開発事業を行った。
Urban redevelopment projects were undertaken to improve the disaster vulnerability of dense wooden urban areas.
5. エベネザー・ハワードは、「田園都市」のモデルを提案し、それを実現した。
Ebenezer Howard proposed the model of the “Garden City” and made it a reality.

解答欄 Answer Field	3
---------------------	---

〔1 6〕 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。y 方向のひずみ ε_y 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 $\nu=0.3$ 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 y direction ε_y 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 0.3.

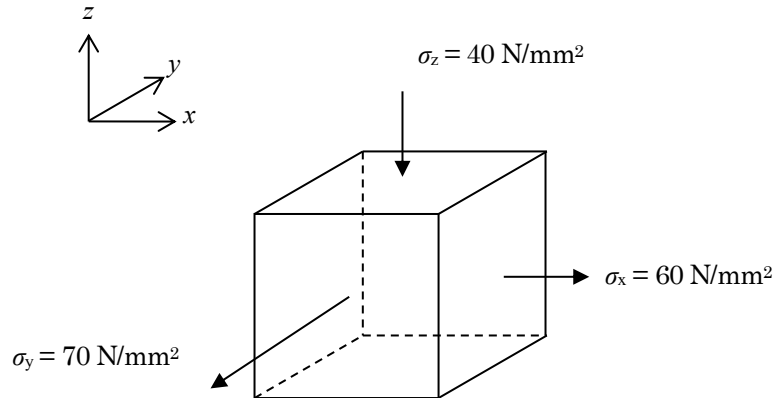
1. 0.002

2. 0.003

3. 0.004

4. 0.005

5. 0.006



$$\begin{aligned}\varepsilon_y &= (70 + 40 \times 0.3 - 60 \times 0.3) / 20000 \\ &= 64 / 20000 = 0.0032 \\ &\Rightarrow 2\end{aligned}$$

解答欄
Answer Field

2

〔1 7〕 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。ここで, 円周率 π の値を 3.14 とする。

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. Here the value of circumference ratio π is taken as 3.14.

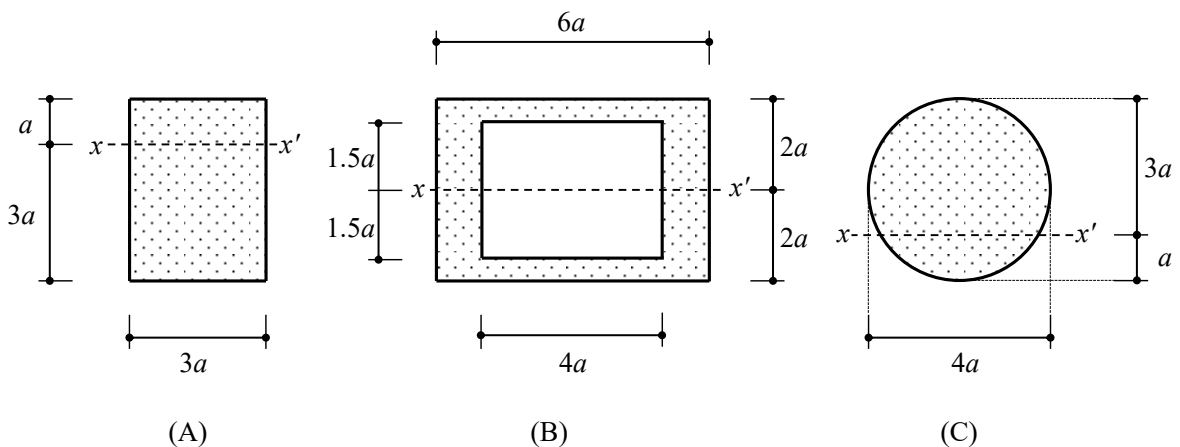
1. $A > B > C$

2. $A > C > B$

3. $B > C > A$

4. $B > A > C$

5. $C > A > B$



$$\begin{aligned}\text{(A)} \quad & a^4 \{ (4^3 \cdot 3) / 12 + 1^2 \cdot 12 \} = 28 a^4 \\ \text{(B)} \quad & a^4 \{ (4^3 \cdot 6) / 12 - (3^3 \cdot 4) / 12 \} = 23 a^4 \\ \text{(C)} \quad & a^4 \{ 4^4 \pi / 64 + 1^2 \cdot 4\pi \} = 25.1 a^4 \\ & \Rightarrow A > C > B \quad \Rightarrow 2\end{aligned}$$

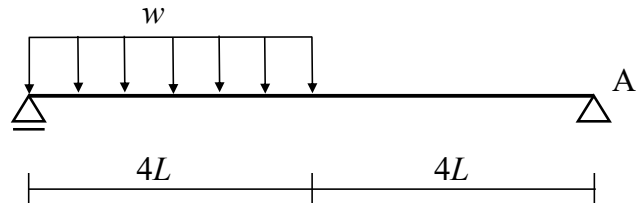
解答欄
Answer Field

2

〔18〕図のような等分布荷重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 uniformly distributed load. Choose the nearest absolute vertical reaction force at point A among the followings.

1. wL
2. $2wL$
3. $3wL$
4. $4wL$
5. $5wL$



$$\begin{aligned} -4wL \times 2L + V_A \times 8L &= 0 \\ 8LV_A &= 8wL^2 \\ V_A &= wL \end{aligned}$$

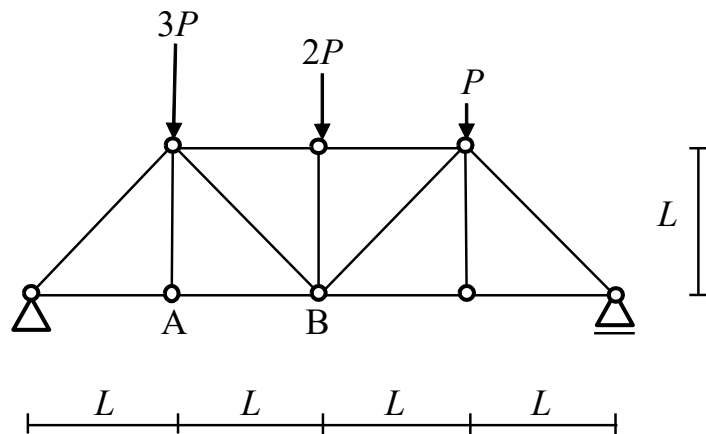
解答欄
Answer Field

1

〔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 loads 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. $-\frac{9P}{2}$
2. $-2P$
3. $\frac{3P}{2}$
4. $\frac{11P}{4}$
5. $\frac{7P}{2}$



$$\begin{aligned} \text{左の反力を求める} \\ -PL - 2P \times 2L - 3P \times 3L + V \times 4L &= 0, \quad 4LV = 14PL, \quad V = 7P/2 \\ \text{ABを含むように縦に切断する} \\ 3P \text{ 載荷されている載荷点でモーメントの釣り合いを解くと} \\ 7P/2 \times L - N \times L &= 0, \quad N_{AB} = 7P/2 \end{aligned}$$

解答欄
Answer Field

5

〔20〕図のような集中荷重を受けるはりの点 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。はりとは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 load as shown in the figure. The member of the beam is homogeneous and uniform, and it has Young's modulus E and the moment of inertia of section I . Choose the nearest vertical displacement at point A among the followings.

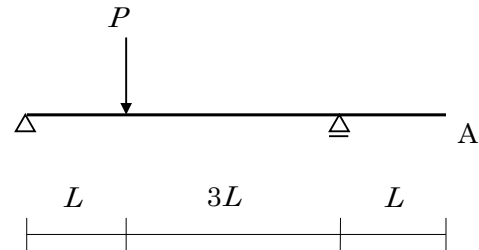
1. $\frac{PL^3}{16EI}$

2. $\frac{PL^3}{8EI}$

3. $\frac{3PL^3}{8EI}$

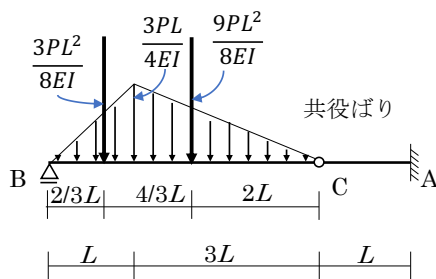
4. $\frac{5PL^3}{8EI}$

5. $\frac{3PL^3}{4EI}$



解答欄
Answer Field

4



$$V_B \cdot 4L = \frac{3PL^2}{8EI} \cdot \left(\frac{4}{3} + 2\right)L + \frac{9PL^2}{8EI} \cdot 2L$$

$$V_B \cdot 4L = \left(\frac{3}{8} \cdot \frac{10}{3} + \frac{9}{4}\right) \frac{PL^3}{EI}$$

$$V_B \cdot 4L = \frac{14PL^3}{4EI}$$

$$V_B = \frac{7PL^2}{8EI}$$

$$V_C = \frac{3PL^2}{8EI} + \frac{9PL^2}{8EI} - \frac{7PL^2}{8EI} = \frac{5PL^2}{8EI}$$

$$\text{C 点のたわみ角は } \theta_C = \frac{5PL^2}{8EI}$$

$$v_A = \frac{5PL^2}{8EI} \cdot L = \frac{5PL^3}{8EI}$$

仮想仕事法による検算：

$$M(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}Px, & 0 \leq x < L \\ -\frac{1}{4}Px + PL, & L \leq x < 4L \end{cases}$$

$$\bar{M}(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}x, & 0 \leq x < 4L \\ -x + 5L, & 4L \leq x < 5L \end{cases}$$

$$v_A = \frac{1}{EI} \int_0^{4L} M(x) \bar{M}(x) dx$$

$$= \frac{1}{EI} \int_0^L \frac{3}{4}Px \frac{1}{4}x dx + \frac{1}{EI} \int_L^{4L} \left(-\frac{1}{4}Px + PL\right) \frac{1}{4}x dx$$

$$4EIv_A = \int_0^L \frac{3}{4}Px^2 dx + \int_L^{4L} \left(-\frac{1}{4}Px^2 + PLx\right) dx$$

$$= \frac{3}{4}P \frac{1}{3}x^3 \Big|_0^L + \left(-\frac{1}{4}P \frac{1}{3}x^3 + PL \frac{1}{2}x^2\right) \Big|_L^{4L}$$

$$= \frac{1}{4}PL^3 + \left(-\frac{1}{4}P \frac{1}{3}(4^3L^3 - L^3) + PL \frac{1}{2}(4^2L^2 - L^2)\right)$$

$$= \frac{1}{4}PL^3 + \left(-\frac{63}{12}PL^3 + PL \frac{15}{2}L^2\right)$$

$$= \frac{5}{2}PL^3$$

$$v_A = \frac{5PL^3}{8EI}$$

〔21〕一般的なコンクリートに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

Choose the most inadequate description regarding normal concrete among the followings.

1. コンクリートの強度が高いほどヤング率は大きくなる。
(The higher the concrete strength, the higher the Young's modulus.)
2. コンクリートのスランプ値が大きいほどワーカビリティが高い。
(The higher the slump value of concrete, the greater its workability.)
3. コンクリートの単位体積重量は鋼材よりも大きい。
(The unit weight of concrete is greater than that of steel.)
4. コンクリートの強度は水セメント比と相関がある。
(The strength of concrete is correlated with the water-cement ratio.)
5. コンクリートの調合設計では粗骨材の最大寸法を考慮する。
(In concrete mix design, the maximum size of coarse aggregate is taken into consideration.)

解答欄 Answer Field	3
---------------------	---

〔22〕鋼材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 steel materials, choose the most inadequate description among the followings.

1. 引張試験により応力度—ひずみ度曲線を得ることができる。
(The tensile test provides the stress-strain curve.)
2. 引張試験は破断まで行う。
(The tensile test is performed until fracture.)
3. 応力度—ひずみ度曲線で降伏後の平らな部分を降伏棚と呼ぶ。
(The flat portion in the stress-strain curve beyond yielding is called yield plateau.)
4. 炭素鋼では、炭素含有量が高くなるにつれて降伏強度が低下する。
(For the carbon steel, the yield strength decreases with increasing carbon content.)
5. 炭素鋼では、降伏強度が大きく変わってもヤング率はあまり変わらない。
(For the carbon steel, Young's modulus does not change much if yield strength changes largely.)

解答欄 Answer Field	4
---------------------	---

〔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び。

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

1. 震源距離を r とすると、表面波の幾何減衰の大きさは $1/r$ で表される。このため、表面波は実体波よりも遠方まで伝わりやすい。
(Geometric attenuation of surface wave can be expressed by $1/r$ when the hypocentral distance is r . Therefore, surface wave can propagate farther than body wave.)
2. 距離減衰式は地震動強さを評価するものであり、地震波形の時刻歴を推定することはできない。
(Attenuation equations evaluate seismic intensity and cannot estimate time history of seismic waveform.)
3. 地盤による地震波の増幅特性は、地層間のインピーダンス比、層厚およびそれらの層の減衰定数のみによって決まる。
(Amplification characteristics of seismic waves by the ground are determined only by the impedance ratio between ground layers, layer thicknesses, and damping factors of the layers.)
4. リスクとは、損失の発生確率と損失の大きさの積で表される。損害保険を掛けることは、災害時の損失の大きさを他者に転嫁できるため、リスクの低減につながる。
(Risk can be represented as a product of probability of loss and impact of loss. Non-life insurance can reduce risk because the impact of the loss is transferred to others in a disaster.)
5. 津波の伝播速度は、重力加速度と水深のみによって決まる。水深 4000m の地点では約 700km/h であり、水深 10m の地点では約 35km/h となる。
(The velocity of tsunami propagation is determined only by gravity acceleration and water depth. The velocity is estimated to be about 700 km/h at 4000 m depth and about 35 km/h at 10 m depth.)

解答欄 Answer Field	1
---------------------	---

〔2 4〕ある地動の加速度応答スペクトルが図 1 のように表されるとき、その地動の速度応答スペクトルの図として最も適切なものは、図 2 の A～E のうちどれか

If an acceleration response spectrum of a ground motion is represented as shown in Fig. 1, choose the most adequate velocity response spectrum of the ground motion among A to E in Fig. 2.

1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

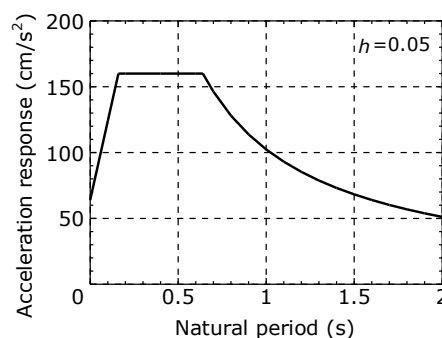


Fig. 1

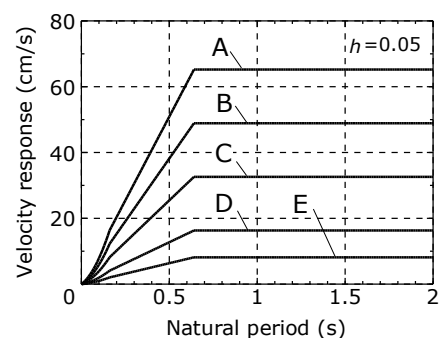


Fig. 2

解答欄 Answer Field	4
---------------------	---

[2 3]

1. 実体波の幾何減衰の大きさは $1/r$ で表されるのに対して、表面波の幾何減衰の大きさは、 $1/\sqrt{r}$ で表されるので誤り。

5. 津波の伝播速度 v は、重力加速度 g と水深 h から $\sqrt{gh}$ (m/s) で表される。

$h=4000\text{m}$ のとき、 $v = \sqrt{9.8 \times 4000} \approx 200\text{m/s}$ であり、時速に直すと、 720km/h となり、

$h=10$ のとき、 $v = \sqrt{9.8 \times 10} \approx 10\text{m/s}$ 、時速に直すと、 36km/h となるので正しい。

答えは 1 //

[2 4]

加速度応答を S_a とすると、擬似速度応答 pS_v は以下の式で表される。

$$pS_v = \frac{1}{\omega} S_a = \frac{T}{2\pi} S_a$$

$T=0.5$ のとき、 $S_a=160\text{ cm/s/s}$ であることから、 $pS_v = \frac{0.5}{2 \times 3.14} \times 160 = 12.7\text{ cm/s}$

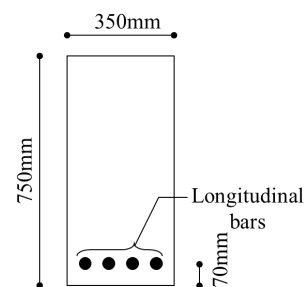
$T=1.0$ のとき、 $S_a=100\text{ cm/s/s}$ であることから、 $pS_v = \frac{1.0}{2 \times 3.14} \times 100 = 15.9\text{ cm/s}$ と求まる。

これらの点を通る線は D であるので、答えは 4 //

- 〔25〕図に示す鉄筋コンクリート梁断面には、短期許容曲げモーメント時の釣合鉄筋比以下となるように総断面積 2000mm^2 の主筋が配されている。主筋の降伏強度は 345N/mm^2 、コンクリートの圧縮強度は 27N/mm^2 である。この梁断面に上端が圧縮、下端が引張となるように短期許容曲げモーメントが作用したときの記述として最も適当なものはどれか。ただし、平面保持仮定が成り立つものとし、コンクリートの引張応力負担は無視して良い。

A cross-section of a reinforced concrete beam shown in the figure has a total longitudinal reinforcement area of 2000 mm^2 so that the beam has below the balanced tensile reinforcement ratio for the short-term allowable bending moment. The steel's yield strength is 345 N/mm^2 , and concrete's compressive strength is 27 N/mm^2 . When a short-term allowable bending moment causing compression at the top and tension at the bottom is applied, choose the most adequate description. The plane section remains plane and concrete tensile stress is negligible.

- この梁の有効せいは圧縮縁から 700mm である。
(The effective depth is 700 mm from the compression edge.)
- 圧縮縁のコンクリートの応力度は 18N/mm^2 より大きい。
(The concrete's compressive stress at the compression edge of the beam is greater than 18 N/mm^2 .)
- この断面の引張鉄筋比はおよそ 8% である。
(The tensile reinforcement ratio of the cross-section is around 8% .)
- 圧縮コンクリートが負担する圧縮力はおよそ 690kN である。
(The compression force resisted by the compression concrete is about 690 kN .)
- 応力中心間距離は 400mm 未満である。
(The distance between the centroids of compression force and tensile force is less than 400 mm .)



解答欄 Answer Field	4
---------------------	---

- 〔26〕鉄筋コンクリート柱・梁部材のせん断挙動に関する以下の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

Choose the most inadequate description regarding shear behaviours of reinforced concrete columns and beams among the followings.

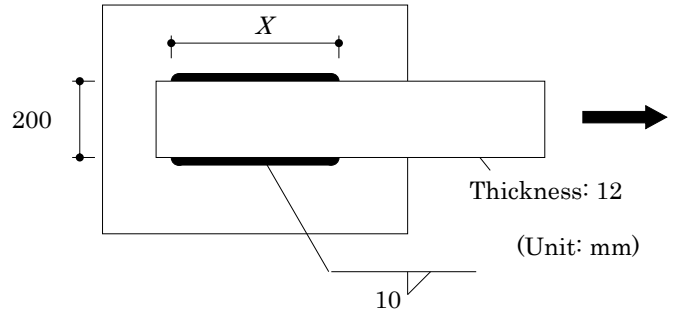
- 横補強筋量が十分でないとせん断終局強度がせん断ひび割れ強度を下回る場合がある。
(If the amount of transverse reinforcement is insufficient, the shear ultimate strength may fall below the shear cracking strength.)
- 梁の横補強筋比は、一組の横補強筋の断面積を梁の断面積で除した値である。
(A transverse reinforcement ratio of the beam is given by the total cross-sectional area of a set of transverse reinforcement divided by the cross-sectional area of the beam.)
- 横補強筋量を増やすと梁のせん断強度は上がる。
(The shear strength of a beam increases with an increase in the amount of transverse reinforcement.)
- 通常考えられる長期荷重により柱に作用する圧縮軸力は柱のせん断ひび割れ強度を高める効果がある。
(Under typical long-term loading conditions, the compressive axial force acting on a column contributes to an increase in its shear cracking strength.)
- 柱や梁の中子筋は付着割裂破壊防止に有効である。
(The use of internal transverse reinforcement in columns and beams is effective in preventing bond splitting failure.)

解答欄 Answer Field	2
---------------------	---

- 〔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 12mm、幅 200mm）の降伏強さを上回るために必要な最小長さ X 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とせん断降伏応力は、それぞれ F および $0.6F$ とする。

Calculate the minimum length X of the fillet-weld to achieve that the yield strength of the connected steel plate (thickness: 12 mm, width: 200 mm) is larger than 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. 240 mm
2. 310 mm
3. 380 mm
4. 450 mm
5. 520 mm



解答欄
Answer Field

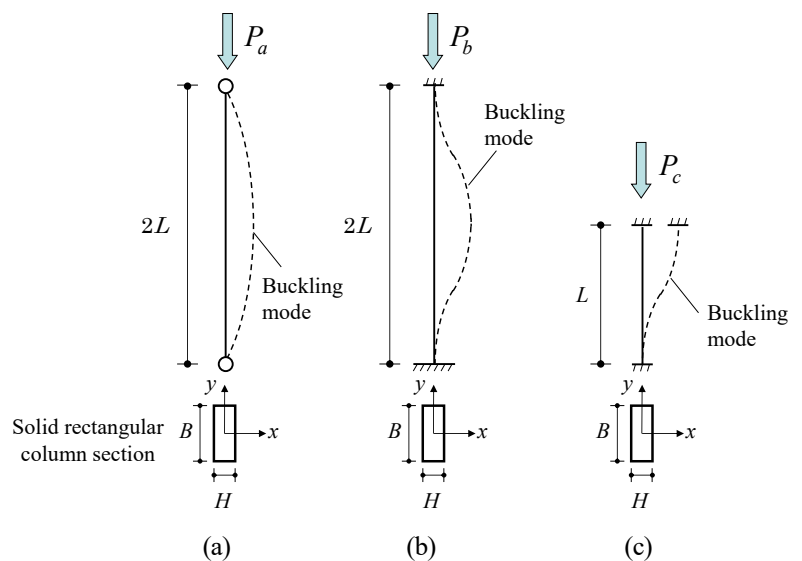
2

解答 $200 \times 12 \times F = 2 \times (X - 20) \times 10 \times 0.7 \times 0.6 \times F \rightarrow X = 305.7$

- 〔28〕 図(a), (b), (c)に示す座屈モードを呈する柱の弾性座屈荷重 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) exhibiting buckling modes as shown in the figure, 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

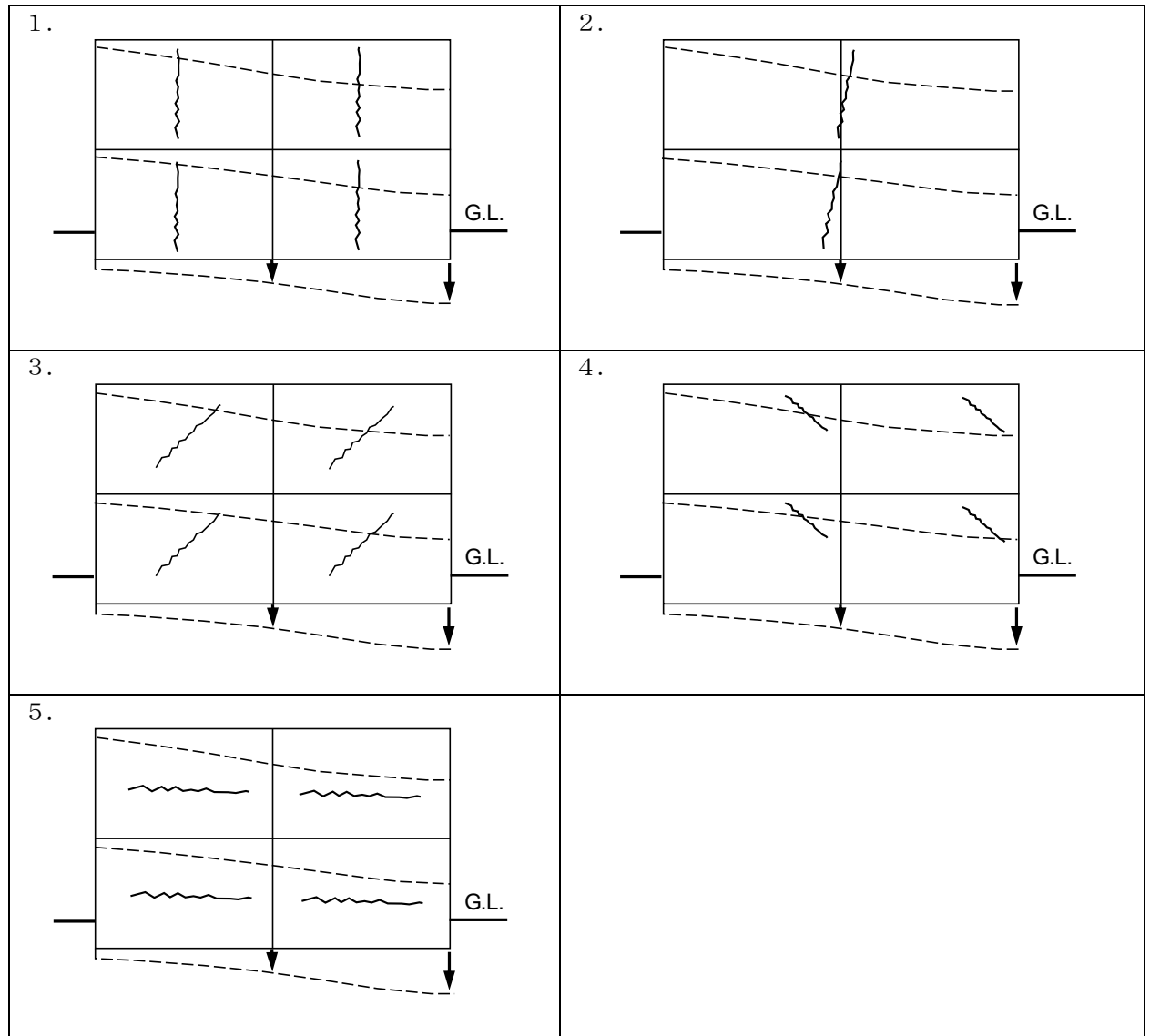
$$P_a = \frac{\pi^2 EI}{(2L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{4L^2}, P_b = \frac{\pi^2 EI}{L^2}, P_c = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$

解答欄
Answer Field

3

〔29〕 図は鉄筋コンクリート造建物と地盤の断面図を表す。図中の矢印と点線で示すように建物が不同沈下した場合、建物の壁に生じるひび割れを表す図として最も適切なものを選び。

The figures show cross sections of a building and ground. Choose the most adequate figure with regard to cracks in the building wall if the building is damaged by differential settlement as shown by arrows and broken lines.



建物右側が沈下すると、矢印の方向に引張力が生じ、3のように引張力の直角方向にひび割れが生じる。

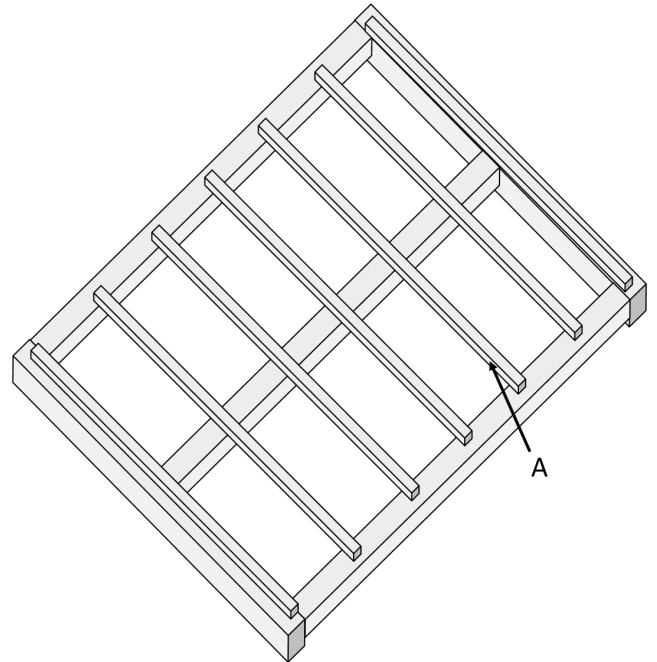
解答欄
Answer Field

3

〔30〕図は在来軸組構法による床の一部を示したものである。部材Aの名前として正しいものは次のうちどれか。

The figure shows a part of floor in post and beam construction system. Choose the correct number as the name of member A among the followings.

1. 束 (post)
2. 垂木 (rafter)
3. 根太 (joist)
4. 大引き (lumber girder)
5. 火打ち梁 (corner bracing)



解答欄
Answer Field

3

試験科目 Subject	建築計画学(専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	-----------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔1〕 以下の7つの項目から5つを選択し、建築環境工学の視点から、それぞれ説明せよ。

Choose five from the following seven items and explain each one from the viewpoint of architectural environment engineering.

1. 湿り空気の比エンタルピー
specific enthalpy of moist air
2. 機械換気方式の種類
types of mechanical ventilation systems
3. 中央式空調システム
central air conditioning system
4. 相当外気温度
sol-air temperature
5. バキュームブレーカー
vacuum breaker
6. 合流式下水道と分流式下水道
combined sewerage system and separate sewerage system
7. 潜熱回収型給湯機
latent heat recovery water heater

(以下、解答欄 Answer Field)

【解答例】

建築環境工学を習得する上で必要な用語や概念を理解し、論理的に説明する能力を問うものである。以下は解答の一例であるが、特に下線の事項が適切に表現されていることを評価する。

1. 湿り空気の比エンタルピー

湿り空気の持つエネルギーを単位重量(乾燥空気 1kg) 当りで表す指標。気温 0℃, 相対湿度 0%の空気のエンタルピーをゼロとするときの相対値で表される。

2. 機械換気方式の種類

給気・排気の両方に送風機(ファン)を設ける第1種機械換気, 給気側に送風機を設ける第2種機械換気, 排気側に送風機を設ける第3種換気に分けられる。室内の圧力は第2種では正圧, 第3種では負圧となり, 第1種では任意に設定可能である。

3. 中央式空調システム

冷暖房のための熱源設備を機械室等の1ヶ所に集中して設置する空調方式のこと。エアコン等の室外機を部屋毎やフロア毎に設ける個別分散空調システムとの対比で用いられる。室内には、エアハンドリングユニットによる空気供給方式やファンコイルユニットによる水供給方式, またはそれらの併用方式により冷熱・温熱が供給される。

4. 相当外気温度

室内外の温度差に基づく貫流熱を求める際に, 屋外側の外壁面に吸収される日射熱の影響を考慮するために用いられる。実際は外壁に吸収された日射熱は時間遅れをもって室内側に影響するが, 相当外気温度を用いることにより, 見た目上, 定常状態の式で表されるため, 簡便な方法として知られる。

5. バキュームブレーカー

吐水口空間が設けられない大便器などに取り付けられる逆流防止のための衛生器具。給水が停止して配管内が負圧になると空気を流入させて負圧を解消し, 大便器側から上水側に水が逆流するのを防止する。

試験科目 Subject	建築計画学 (専門科目Ⅱ) Architecture (II)
-----------------	------------------------------------

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

〔1〕 (解答欄 つづき Answer Field)

6. 合流式下水道と分流式下水道

建物から公共下水道への排水方式のうち、汚水・雑排水と雨水を一緒に排水する方式を合流式、汚水・雑排水と雨水を別に排水する方式を分流式という。

7. 潜熱回収型給湯機

ガスを熱源とした瞬間式給湯器のうち、燃焼排熱を回収して給湯のために再利用する方式のこと。従来型で約 80% であった給湯効率は約 95% まで向上する。これにより、従来型で 200℃であった排気温度は約 80℃に低下する。

試験科目 Subject	建築計画学(専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	-----------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔2〕 建築環境工学に関連する以下の問題に答えよ。

Answer the following questions regarding architectural environment engineering.

(1) 圧縮式冷凍サイクルと吸収式冷凍サイクルの違いについて、4つ挙げて説明せよ。

Explain four points about the difference between the compression refrigeration cycle and the absorption refrigeration cycle.

【解答例】

※ 以下、圧縮式冷凍サイクルをA、吸収式冷凍サイクルをBとして表記

冷凍サイクルの原理について：Aは圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器からなり、圧縮機において冷媒を機械的に圧縮（高圧に）することでサイクルが循環する。Bは蒸発器、吸収器、再生器、凝縮器からなり、低圧下で冷媒を吸収剤に吸収させることでサイクルが循環する。

冷媒：Aでは代替フロンやCO₂、アンモニアなどが用いられる。Bの冷媒は水である。

エネルギーを要する箇所：Aでは圧縮機の運転にエネルギーを用いる。EHPでは電動モーター、GHPではガスエンジンで駆動する。Bでは吸収液の濃縮過程でエネルギーを要するが、コジェネ等の排熱や太陽熱を用いることもできる。

エネルギー効率：使用環境によるが、AのほうがBより効率が高い。

用途：Aでは冷凍サイクルを逆回転することで冷房・暖房が可能になる。Bでは再生器で用いる熱源を用いることで暖房も行える（吸収式冷温水発生器）。

排熱：いずれも排熱は冷却塔などで捨てられるが、同じ熱量とすると燃焼プロセスがないAのほうが排熱は少ない。

(2) 給水システムにおける受水槽容量の決定手順について説明せよ。

Explain the procedure for determining the capacity of a water reservoir tank in the water supply system.

【解答例】（以下は解答の一例であるが、特に下線の事項が適切に表現されていることを評価する。）

受水槽容量は、予め推定した日給水量から、建物側での主たる使用時間帯に水道から供給可能な給水量を差し引いた水量よりも大となるように設計される。ただし、受水槽内の滞留時間が長いと残留塩素が減り飲料に適さなくなるため、大きすぎはならない。また、前提条件として、水道の給水能力は、建物側で給水しない時間帯に受水槽を満杯にできる必要がある。一般的には、受水槽容量は日想定給水量の4～6割程度とされる。

試験科目 Subject	建築計画学(専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	-----------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔3〕 都市計画・都市環境に関する以下の問いに解答せよ。

Answer the following questions concerning the urban planning and urban environment.

(1) 日本の都市において、気候変動適応を目的として行う都市デザイン方策を、2つ挙げて説明せよ。

Explain two urban design measures for climate change adaptation in Japanese cities.

【解答例】

我が国の都市部の気候変動適応としての、暑熱対策や洪水対策等の視点からの都市デザイン方策を挙げて説明。

以下は解答例。

- ・暑熱対策としての、緑陰空間の創出。
- ・洪水対策としての、グリーンインフラの整備。

など

(2) 市街地のスプロール化について説明した後、その問題点について説明せよ。

Explain “urban sprawl” and point out its problems.

【解答例】

都市の中心部から、市街地が郊外に無秩序に広がり、周辺の農地や自然環境を侵食する現象。

以下は問題点の例。

- ・郊外の自然環境や農地の減少、動植物の生息地喪失。
- ・道路の未整備による渋滞。
- ・インフラ整備や公共交通の維持・管理に要するコストが増大。
- ・自動車利用の増加によるエネルギー消費の増大。
- ・住環境や都市機能の整備が不十分なエリアに人々が居住する。

など

試験科目 Subject	建築計画学(専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	-----------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔4〕 建築史・意匠学に関する以下の問いに解答せよ。

Answer the following questions concerning the history of architecture and design theory.

- (1) 下記の図版は當麻寺曼荼羅堂（奈良県）の平面図と断面図の変遷を示したものである。カッコ内の語句を用い、古代から中世に至る寺院建築の空間の変遷について説明せよ。

(身舎, 庇, 礼堂, 双堂, 内陣, 外陣)

The following illustrations indicate the transformation of floorplan and section of the Mandaradō, Taima-ji temple (Nara Prefecture). Referring to the keywords in the bracket, explain the spatial transformation of Buddhist architecture from the ancient to the middle ages.

(Moya, Hisashi, Rai-dō, Narabi-dō, Naijin, Gejin)

著作権保護の観点から，公表していません。

(図版は『日本建築史図集』より転載)

【解答例】

古代の寺院建築では左端の平面図のように身舎を庇が取り囲む空間だった。やがて、庇の手前に礼堂とよばれる礼拝空間が設けられた。この時、左側の断面図のように仏堂の前面に孫庇をのばして礼堂とした。やがて、身舎の手前の庇と孫庇の礼堂を取り壊し、ここに仏堂の屋根に加えて屋根を二つ並べたような形式で礼堂をたてるようになった。このように屋根が二つ並んだ形式を双堂という。最終的にこの双堂を一つの大きな屋根で覆うようになり、右側の断面図のような形式が登場した。本来の身舎と背面、両側面の庇からなる仏の占有空間を内陣とし、手前の礼拝空間を外陣とした。

試験科目 Subject	建築計画学(専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	-----------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

(2) CIAM (近代建築国際会議) について下記の語句を用いて説明せよ。

(ル・コルビュジェ, アテネ憲章, 機能的都市)

Explain the CIAM (Congrès International d'Architecture Moderne) referring to the keywords as below.
(Le Corbusier, Athens Charter, Functional city)

【解答例】

近代建築国際会議 CIAM はル・コルビュジェやS・ギーディオンなど、近代建築を推進する建築家が集まった会議体のことである。第一回の会議をマンドロ夫人が所有する城で開き、以下毎回テーマを決めて議論をおこなった。第4回の会議をマルセイユからアテネに向かう船の上で開催し、機能的都市について議論した。その内容はアテネ憲章としてまとめられた。

試験科目 Subject	建築計画学 (専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	------------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔5〕 以下の 7 つの項目から 5 つを選択し、それぞれについて日本の建築計画または建築生産の観点から説明せよ。

Choose five from the following seven items and explain each one from the viewpoint of architectural planning or building production in Japan.

1. 解体工事
demolition work
2. 「住宅金融公庫」
“The Japan Housing Loan Corporation”
3. 賃貸住宅
rental housing
4. 応急仮設住宅
emergency temporary housing
5. プレカット工法
precut construction method
6. 区分所有
shared ownership
7. 「同潤会」
“The Dōjun-kai corporation”

(以下、解答欄 Answer Field)

【出題の意図】

選択した項目（キーワード）の意味や状況などの内容の正しい理解を踏まえて、それが日本の建築計画または建築生産において、どのような意義や役割を持っているのか（果たしてきたのか）、どのような課題や問題があるのか（あったのか）、またはどのような効果や影響をもたらしているのか（もたらしてきたのか）などを正しく、かつ詳しく解説できるかを問うものである。

各キーワードの意味や状況などを、例示すると以下ようになる。

解体工事

：建物や工作物を取り壊す工事のこと。建設業法において 29 業種ある業許可のひとつで、2016 年に追加。機械解体、手解体、併用解体などの方法がある。

住宅金融公庫

：住宅を建設する個人や企業などに直接融資するために、戦後の混乱がおさまり始めた 1950 年に設立された国の機関である。

賃貸住宅

：建物所有者との賃貸借契約の締結により、住まい手が居住することが可能となる住宅の取得形態のひとつ。

応急仮設住宅

：大規模な自然災害によって住家が全壊・半壊などの被害を受け、自力での住宅確保が困難な被災者に対して、一時的に居住の安定を図るために供給される仮住まい用の住宅のこと。建設または借上げなどの供給方式がある。

プレカット工法

：建築部材を現場で加工するのではなく、工場であらかじめ機械を使って加工することをプレカットといい、そうした部材を用いて建築する工法のことをプレカット工法という。建築・住宅分野では特に木材の工場での機械加工のことを指すことが一般的。

試験科目 Subject	建築計画学 (専門科目Ⅱ) Architecture (Ⅱ)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	-----------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔5〕 (解答欄 つづき Answer Field)

区分所有
：複数戸からなる建物の一部分を所有すること。構造上の独立性と利用上の独立性を満たすことが条件となる。

同潤会
：関東大震災後に震災復興を目的として、1924年に設立された公的な住宅供給団体。特に集合住宅や郊外住宅の供給、スラム解消のための地区改良事業などを行った。鉄筋コンクリート構造を採用した同潤会アパートが代表例。

試験科目 Subject	建築計画学 (専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	------------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

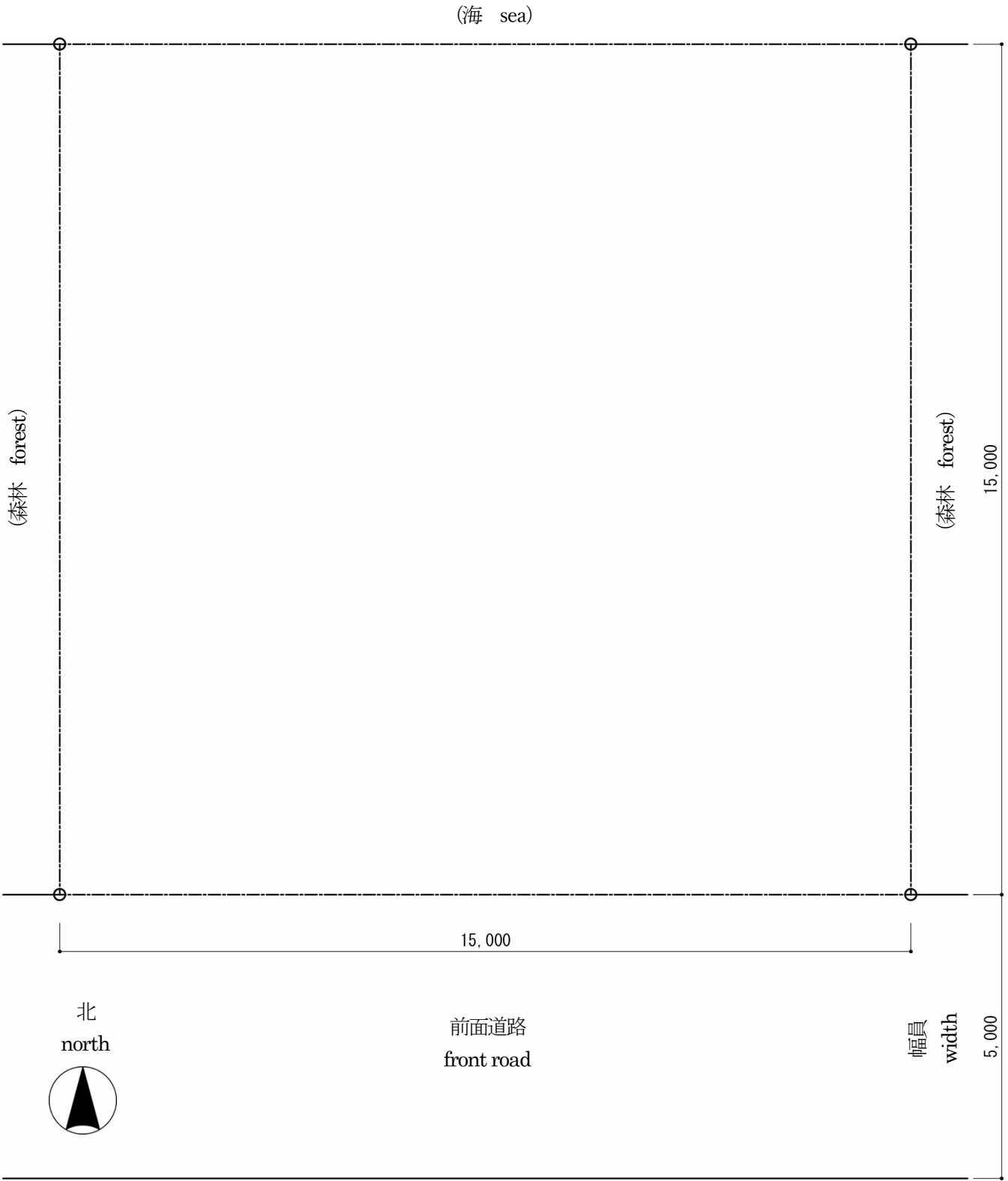
- 〔6〕 敷地は 15m×15m の正方形で、第一種低層住居専用地域内にある。都市計画で定められた建ぺい率は 60%、容積率は 100%とする。この敷地に夫婦のための平屋建ての別荘と 1 台分の駐車スペースを設計し、設計コンセプトを説明しなさい。また、配置図兼 1 階平面図、外観透視図を描きなさい。

The site with a 15m×15m square shape is located in the Category 1 Exclusively Low-story Residential Zone. The building coverage ratio and floor area ratio designated by the applicable city planning are 60% and 100% respectively. Plan and design a one-story vacation house for a husband and wife and a parking space for one car on this site, and explain the design concept. Then, draw a layout with 1st floor plan and a perspective drawing of the outside view.

(解答は次頁に記載 / Draw the answer on the next page.)

試験科目 Subject	建築計画学 (専門科目Ⅱ) Architecture (II)	プログラム Program	建築学 Architecture	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	------------------------------------	------------------	---------------------	---------------------------	---

〔6〕 (解答欄 Answer Field)



試験科目 Subject	建築計画学(専門科目Ⅱ) Architecture (II)
-----------------	-----------------------------------

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

〔6〕(解答欄 つづき Answer Field)

外観透視図

perspective drawing of the outside view

設計コンセプト

design concept

【出題の意図】

建築設計における基礎的能力を確認することを目的とし、次の三点を総合的に評価する。

1.建築設計における思考力

与えられた条件や敷地環境に対して、論理的かつ創造的に空間を構成できているか。

2.設計意図の表現力

コンセプトを明確に言語化し、図面や透視図を通じて空間の魅力や機能性を的確に伝えられているか。

3.法規制の理解と応用力

建ぺい率・容積率などの基本的な法規を正しく理解し、設計に適切に反映できているか。