

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2025年度一般入学試験（第2回）学力試験

専攻分野	計画系	問題番号	1	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

- (1) 市街地環境の整備改善を目的にしたいいわゆる「公開空地」に関する制度とその意義、および、課題について、具体的な活用事例を交えながら以下に説明しなさい。（スペースが不足する場合は、裏面に問題番号を記入し、追記すること。）

【解答例】

本設問は、公開空地に関する用語や制度名を再現できるかを問うものではなく、公開空地という仕組みを、都市計画制度・都市空間・実際の利用状況を結びつけながら理解し、それを自らの言葉で説明できているかを評価することを目的としている。解答にあたっては、まず、公開空地がどのような背景や課題意識のもとで位置づけられてきたのかを整理することは重要である。高密度化する市街地において、民間開発の中でどのように公共的空間を確保しようとしてきたのか、という視点も意識するとよい。

次に、公開空地がどのような制度的枠組みや運用の仕組みのもとで成立しているのかを検討することが求められる。定義の説明にとどまらず、都市の高密度化や公共空間不足といった背景のもとで、なぜこのような制度が位置付けられてきたのかを意識して記述することが重要である。

また、具体的な事例を通して、公開空地が実際にどのように使われ、都市空間の中でどのような役割を果たしているのかを説明してほしい。歩行者動線との関係や滞在空間としての機能など、実際の利用状況に着目することが重要である。あわせて、名目上は公開されていても利用しにくい空間など、運用上の課題にも目を向け、制度の意義と限界を併せて捉える姿勢が求められる。

- (2) 歴史的建造物の保存・活用に関する我が国の制度、課題、展望について以下に説明しなさい。ただし、関連する具体的な事例、そして、登録有形文化財についての課題についての自身の見解を含めること。（スペースが不足する場合は、裏面に問題番号を記入し、追記すること。）

【解答例】

本設問では、歴史的建造物の保存・活用に関する制度を理解しているかどうかに加え、それらを都市や地域の中でどのように位置づけ、評価しようとしているかが問われる。解答にあたっては、まず、我が国における保存制度がどのような目的や考え方のもとで構成されてきたのかを整理することが重要である。保存制度の性格や広がりについて、背景とともに説明することが望ましい。

とくに登録有形文化財については、規制の柔軟性や活用のしやすさといった特徴を踏まえつつ、その一方で生じ得る課題についても検討してほしい。保存と活用のバランス、所有者負担、価値の維持と変更の関係など、制度の長所と限界をどのように捉えているかが重要なポイントとなる。

具体的な事例を挙げる際には、著名なものでなくとも、その建造物がどのように評価され、どのような保存・活用の状況にあるのかを説明するとともに、制度が実際の維持管理や地域との関係にどのような影響を与えているかにも着目してほしい。制度の説明に終始するのではなく、現実の運用との関係を踏まえて考察する姿勢が求められる。

- (3) シビックプライド（市民の町に対する愛着や誇り）の醸成に向けたまちづくりについて、複数の事例を交えながら、その取り組みの効果や課題、並びに、自身の見解を述べなさい。（スペースが不足する場合は、裏面に問題番号を記入し、追記すること。）

【解答例】

本設問では、シビックプライドという概念を、抽象的なスローガンとしてではなく、まちづくりの中でどのように捉え、具体化し得るものとして関連した取り組みについて理解しているかが問われる。解答にあたっては、まず、シビックプライドがどのような意味を持つ概念であり、なぜ近年のまちづくりにおいて重視されているのかを整理することが重要である。

シビックプライドは、明確な制度として整理されにくい側面を持つ一方で、さまざまな取り組みや実践を通じて具体化されている。どのような主体が関わり、どのような方法によって市民の関与や愛着が育まれているのかに着目し、概念と実践との関係にも言及することが望ましい。

事例を挙げる際には、その取り組みがどのような効果をもたらしているのかに加え、課題や限界にも目を向けてほしい。短期的な盛り上がりにとどまらず、持続的な取り組みとして成立しているかどうか、といった観点からも検討することが重要である。

最終的には、シビックプライドをまちづくりの中でどのように位置づけて考えているのか、自身の見解を示すことが期待される。

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2025年度一般入学試験（第2回）学力試験

専攻分野	計画系	問題番号	○	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

【問1】 今、次の表のような条件で住宅地団地を開発しようとしている。線形計画法（図解法）を用いて以下の問に答えなさい。

- ① 税金を最大にしようとするとき、低層型と中高層型の住宅地の区画数を x_1, x_2 として目的関数、制約条件などを式で表しなさい。
 ② 制約範囲を右下のグラフに描くとともに、税金が最大となる場合の低層型と中高層型の住宅地の区画数とそのときの税金を求めなさい。ただし、区画数・税金の計算結果は実数のままでよい。なお、途中計算も簡潔に書くこと。

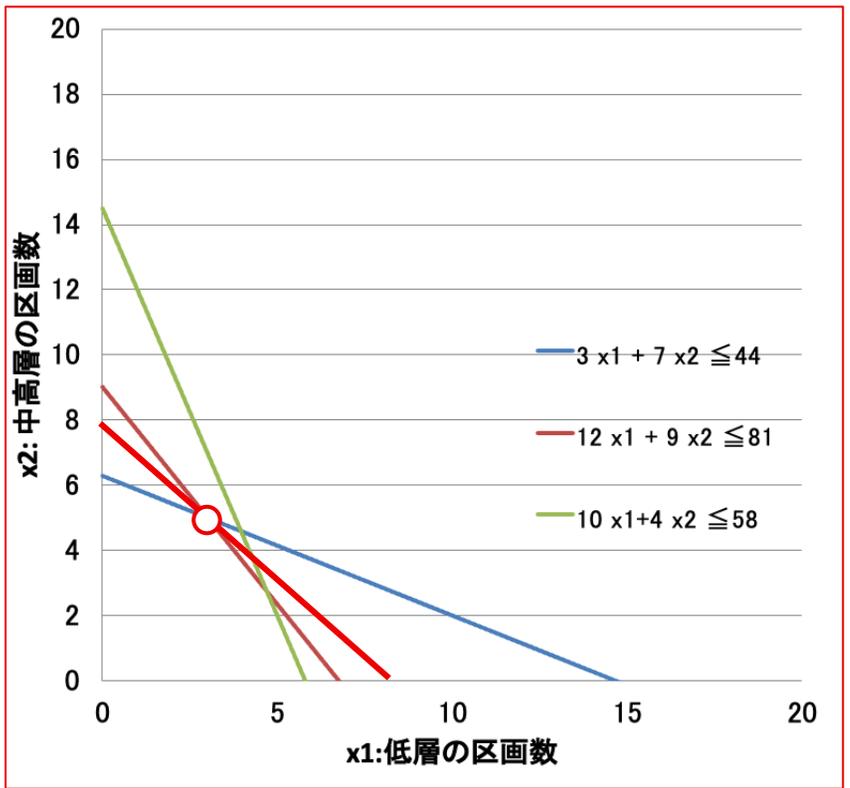
- ① 目的関数：
 制約条件：

	低層型	中高層型	使用可能な量
用地面積 (-10^{-2} ha/区画)	3	7	44 (-10^{-2} ha)
電力消費量 (100kWh/月/区画)	12	9	81 (100kWh/月)
用水量 (100m^3 /月/区画)	10	4	58 (100m^3 /月)
税金 (万円/区画)	10	10	

②

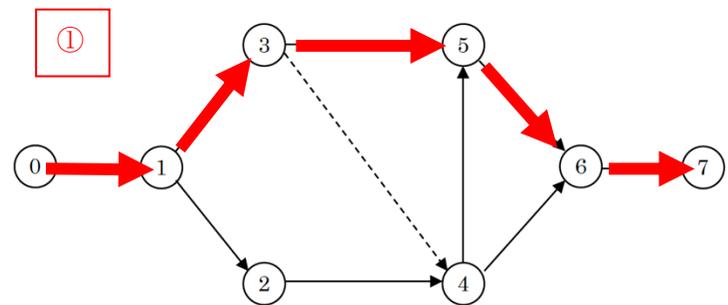
① 制約条件：
 $3x_1 + 7x_2 \leq 44$
 $12x_1 + 9x_2 \leq 81$
 $10x_1 + 4x_2 \leq 58$
 目的関数：
 $10x_1 + 10x_2 = k$
 ただし、 $x_1, x_2 \geq 0$

② 右図より、
 $x_1 = 3$
 $x_2 = 5$
 よって、低層型が3区画、中高層型が5区画の時、税金が最大80万円となる。☺



【問2】 次の図と表のようなある工程のネットワークがある。ある工程を標準工程と比較して1日短縮したところ、計画工期が1日短縮された。以下の問に答えなさい。

- ① 右図の状態でのクリティカルパスを図に太線で追記しなさい。
 ② 右図の状態での計画工期を求めなさい。
 ③ 標準工程と比較して1日短縮したことによる増加費用が最小であったとすると、どの作業を1日短縮したか。作業名を ($i \rightarrow j$) の書式で答えなさい。また、そのときの増加費用も答えなさい。



② 計画工期： $5 + 5 + 7 + 5 + 2 = 24$ 日

③ ①より、
 $0 \rightarrow 1: 20 \times (5-1) - 10 \times 5 = 30$ (万円)
 $1 \rightarrow 3: 8 \times (5-1) - 6 \times 5 = 2$ (万円)
 $3 \rightarrow 5: 16 \times (7-1) - 12 \times 7 = 12$ (万円)
 $5 \rightarrow 6: 15 \times (5-1) - 8 \times 5 = 20$ (万円)
 $6 \rightarrow 7: 30 \times (2-1) - 9 \times 2 = 12$ (万円)

よって、(3, 5) の作業を1日短縮したとき、最小の増加費用2万円を得る。

工程 $i \rightarrow j$	標準工 程 (日)	各工程に要する1日あたりの費用	
		標準工程 (万円)	標準工程から1日短縮した場合 (万円)
0 → 1	5	10	20
1 → 2	3	8	15
1 → 3	5	6	8
2 → 4	3	10	20
3 → 5	7	12	16
4 → 5	5	10	14
4 → 6	9	7	10
5 → 6	5	8	15
6 → 7	2	9	30

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2025 年度一般入学試験（第 2 回）学力試験

専攻分野	〇〇系	問題番号	〇	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

問題1 床面積 35[m²]の居室において、視作業面の平均照度 600[lx]を確保する際、全光束 6,000[lm]の LED 照明の必要本数[本]を求めよ。なお、照明率は 0.5[-]、保守率は 0.7[-]とする。計算過程も示すこと。

平均照度 E [lx]は次式により求められる。

$$E = N \cdot F \cdot U \cdot M / A$$

N : 光源数[本] F : ランプ全光束[lm] U : 照明率[-] M : 保守率[-] A : 室の面積[m²]

ここで、 $E=600$ [lx]、 $F=6,000$ [lm]、 $U: 0.5$ [-]、 $M: 0.7$ [-]、 $A: 35$ [m²]

必要本数 N [本]を求める式に変形し、数値を代入すると、必要本数は 10[本]となる。

問題 2 温熱感指標 PMV と SET*について、共通点と相違点を述べよ。

【共通点】

- 人体の熱平衡に基づいている点： 両者ともに、人体と環境との間の熱収支を基本原理としており、人体からの産熱と環境への放熱のバランスから評価を行う。
- 温熱環境の6要素を用いている点： 環境側4要素(気温、湿度、放射温度、気流)と人体側2要素(代謝量、着衣量)の計6変数を入力パラメータとする統合指標である。

【相違点】

- PMV: 温冷感を「-3 ~ +3」の無次元の数値で表す。0 を中立(暑くも寒くもない)とし、快適範囲を判断する。
- SET*: 温熱感覚を温度(°C)に換算して表す指標。実環境における人体の「平均皮膚温」および「皮膚濡れ率」と等価な生理状態となるような標準環境(相対湿度 50%、静穏、放射温度=気温、1.0met、0.6clo)における気温として定義される。感覚的な温度として理解しやすい特徴がある。

問題 3 下記条件において、室の顕熱負荷 50[kW]を処理する空気調和機の風量[m³/h]を求めよ。計算過程も示すこと。

- 吹出し温度差: 10[K]
- 空気密度: 1.2[kg/m³]
- 空気の定圧比熱: 1.0[kJ/(kg·K)]

顕熱負荷を処理するために必要な風量を求める基本式は以下の通り。

$$Q_s = c_p \cdot \rho \cdot V \cdot \Delta t$$

Q_s : 顕熱負荷 [W] c_p : 空気の定圧比熱 [J/(kg·K)] ρ : 空気密度 [kg/m³] V : 必要風量 [m³/s] Δt : 吹出し温度差 [K]

ここで、 $Q_s = 50,000$ [W]、 $c_p = 1,000$ [J/(kg·K)]、 $\rho = 1.2$ [kg/m³]、 $\Delta t = 10$ [K]

求められる秒単位の風量 V [m³/s]を時単位[m³/h]に換算すると、15,000[m³/h]となる。

問題 4 一次エネルギー消費性能「BEI」について、下記のキーワードを全て用い、その概要を説明せよ。

キーワード: 二次エネルギー消費量、設計一次エネルギー消費量、基準一次エネルギー消費量

一次エネルギー消費性能「BEI (Building Energy Index)」とは、建築物の省エネルギー性能を評価する指標であり、基準一次エネルギー消費量に対する設計一次エネルギー消費量の比率として定義される。算出にあたっては、まず建築物で使用される電力やガスなどの二次エネルギー消費量に、それぞれの一次エネルギー換算係数を乗じることで、一次エネルギー消費量に換算する。空調、換気、照明、給湯、昇降機等の各設備について、実際に計画された機器の効率や制御等を反映して算出した合計値が設計一次エネルギー消費量である。一方、用途や室条件、気象条件などにに基づき、標準的な仕様を採用した場合に想定される消費量が基準一次エネルギー消費量である。

$$BEI = \text{設計一次エネルギー消費量} / \text{基準一次エネルギー消費量}$$

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2025年度一般入学試験（第2回）学力試験

専攻分野	環境系	問題番号	4	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

【問1】富栄養化について説明しなさい。また、高度浄水処理との関係についても、併せて説明しなさい。

湖沼や内湾などの水の滞留時間が長い閉鎖性水域での窒素及びりん濃度が高くなり、藻類が異常増殖し、これに伴って種々の水質障害が生じる現象を言う。水質障害としては、水道におけるろ過閉塞、2-MIB やジェオスミンといったかび臭の生成とそれによる被害、漁業被害、景観上・観光上の被害などがある。

高度浄水処理には、活性炭処理、オゾン処理、生物処理があるが、これらは、共通してかび臭原因物質である 2-MIB やジェオスミンの除去に用いられる。

【問2】下水の排除方式は2種類に分類される。それぞれの方式を答えなさい。また、その特徴について、公共用水域の水質保全の観点から説明しなさい。

合流式と分流式の排除方式がある。合流式とは、汚水と雨水を同一の管渠で排除する方式であり、分流式とはそれぞれを別の管渠で排除する方式である。合流式下水道では、雨天時に一定流量を超えた下水は、雨水吐室において越流堰を超えて公共用水域に放流される。堰を超えない下水は終末処理場に送られるが、計画時間最大汚水量のみが高級処理され、計画時間最大汚水量以上の下水は沈殿・消毒といった簡易処理により放流される。そのため、雨水吐室や簡易処理からの放流水が水質汚濁の原因となることがある。分流式下水道では、汚水はすべて処理場に送られて確実に処理されるため、問題が少ないと言えるが、降雨初期の路面排水は路面上の汚濁物を多く含み、雨水管からの放流水は処理されずに放流されているという問題はある。

【問3】沈殿池等の設計に用いられる水面積負荷率とは何かを説明しなさい。

沈殿池において単位面積あたりに処理する流量のことで、表面負荷率とも呼ばれる。流入水量を Q 、沈殿池の表面積を A とすると、水面積負荷率 v は、 $v=Q/A$ で表され、速度の次元を持っている。浄水処理において、単層式沈殿池では $15\sim 30$ mm/min、多階層式沈殿池では $15\sim 25$ mm/minで設計される。下水処理において、最初沈殿池は分流式で $35\sim 70$ m/day、合流式で $25\sim 50$ m/day、最終沈殿池は $20\sim 30$ m/dayで設計される。

摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2025 年度一般入学試験（第 2 回）学力試験

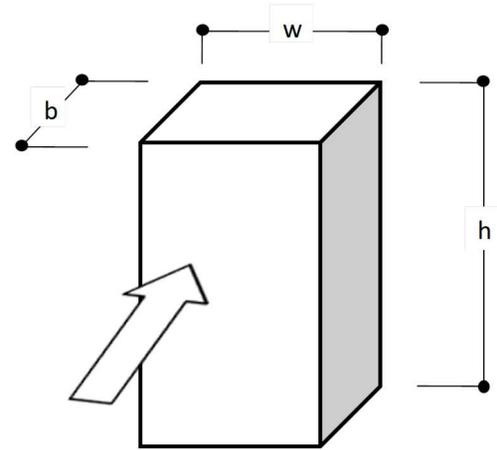
専攻分野	構造系	問題番号	5	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

1. 右図のような直方体が地面に置かれている。この直方体に矢印の方向から水平に一樣な風が吹くとき、最も倒れにくい（最も高い風速で倒れ始める）のは以下の 1)~5) の直方体のうちどれか？また、その理由を示せ。

ただし、直方体は等質であり、直方体は地面に対して滑らないものとする。また、直方体の各面にはそれぞれ等圧な風圧力が発生し、その力 F (N) は

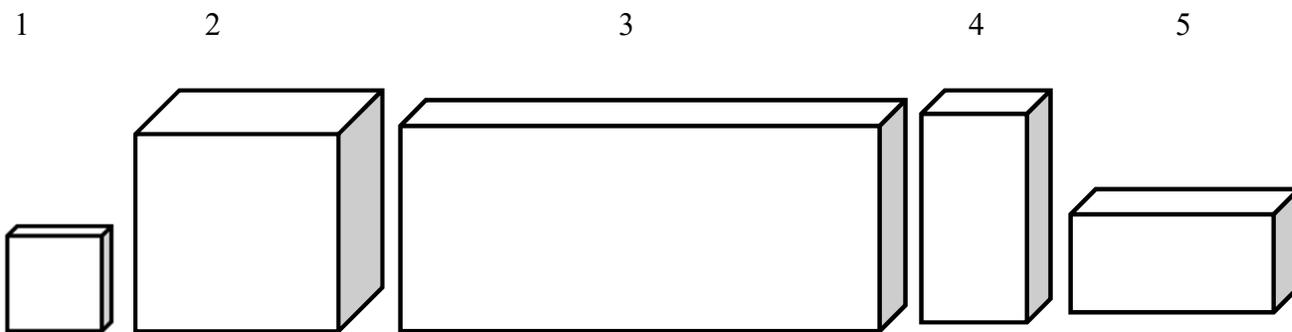
$$F = q \cdot C_p \cdot A$$

とする。ここで、 q は速度圧 (N/m^2) で $0.6V^2$ 、 V は風速 (m/s)、 A は風圧力の作用面積 (m^2)、 C_p は風圧係数でそれぞれ面を押す方向を正とし、前面 0.8、側面 -0.5、屋根面 -0.7、背面 -0.4 とする。



	高さ $h(\text{m})$	奥行 $b(\text{m})$	幅 $w(\text{m})$
1)	1	0.25	1
2)	2	1	2
3)	2	0.5	4
4)	2	0.5	1
5)	1	0.5	2

なお、1)~5) の直方体の形状はおおよそ以下のとおりである。



【解答の例】

風圧力 F は

$$F = C_p q A \quad (1)$$

であり、 $q (=0.6V^2)$ は速度圧、 C_p は風圧係数、 A は風圧力の作用面積である。右図の水平方向と鉛直方向の風圧力はそれぞれ、

$$F_h = (0.8 - (-0.4)) q A_f = 1.2 q h w$$

$$F_v = 0.7 q A_r = 0.7 q b w$$

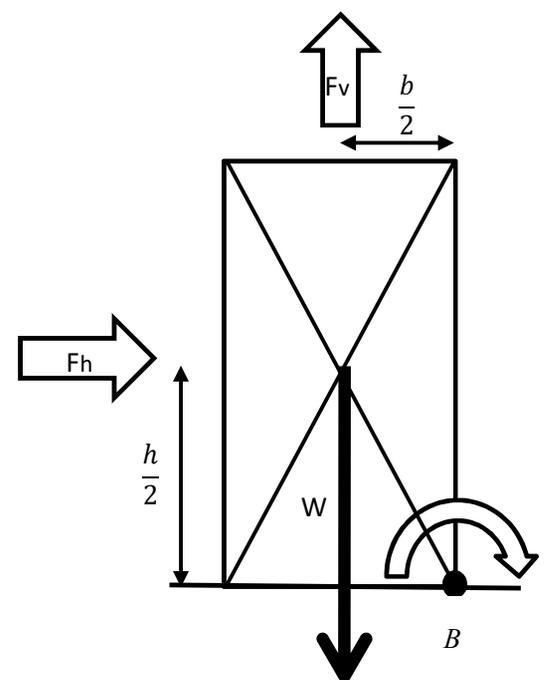
である。 A_f は直方体前面の面積、 A_r は直方体屋根面の面積で、両側面に作用する風圧力は相殺される。一方、直方体の自重 W は、

$$W = \rho g h b w \quad (2)$$

で、 ρ は直方体の密度、 g は重力加速度である。直方体は等質であり等圧な風圧力が作用するので、水平方向と鉛直方向の風圧力と自重は直方体の重心に作用すると考え、 B 点まわりのモーメントは、

$$M_1 = F_h \frac{h}{2} + F_v \frac{b}{2} = \frac{0.6V^2}{2} (1.2h^2 + 0.7b^2) w$$

$$M_2 = W \frac{b}{2} = \frac{\rho g}{2} h b^2 w$$



となる。直方体が転倒する風速 V は $M_1 = M_2$ から

$$V = \sqrt{\frac{\rho g h b^2}{0.6(1.2h^2 + 0.7b^2)}} \quad (3)$$

となる。(3)式に h, b を代入し、 V が最大のものが最も倒れにくいので、答えは **2 番** である。

	h	b	w	V
(1)	1	0.25	1	$\sqrt{0.08\rho g}$
(2)	2	1	2	$\sqrt{0.61\rho g}$
(3)	2	0.5	4	$\sqrt{0.17\rho g}$
(4)	2	0.5	1	$\sqrt{0.17\rho g}$
(5)	1	0.5	2	$\sqrt{0.30\rho g}$

2. 右図のような、質点に水平方向荷重 P が作用した時の水平方向の変位が δ となる 1 質点系振動モデルの固有周期を求めよ。ただし、質点の質量 m 、丸棒の長さ ℓ 、丸棒の直径 d 、丸棒のヤング係数 E とし、質点の大きさや丸棒の質量は無視できるものとする。なお、

片持ち梁のたわみ $\delta = \frac{P\ell^3}{3EI}$

丸棒の断面 2 次モーメント $I = \frac{\pi d^4}{64}$

である。

【解答の例】

1 質点系振動モデルの固有周期 T は

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (4)$$

で、ここで m は質点の質量 (ton)、 k は剛性 (kN/m) である。

片持ち梁の弾性範囲でのたわみ δ と作用力 P との関係が

$$\delta = \frac{P\ell^3}{3EI}$$

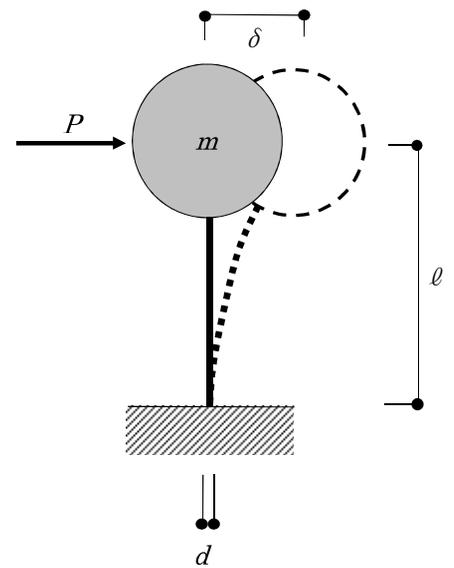
なので、 $P = k\delta$ の関係から

$$k = \frac{3EI}{\ell^3} = \frac{3\pi E d^4}{64\ell^3}$$

これを(4)式に代入して、

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{64m\ell^3}{3\pi E d^4}} = \sqrt{\frac{256\pi m \ell^3}{3E d^4}}$$

である。ここで、質点の質量 m 、丸棒の長さ ℓ 、丸棒の直径 d 、丸棒のヤング係数 E であり、固有周期 T は P や δ に無関係である。



摂南大学大学院理工学研究科社会開発工学専攻博士前期課程
2025年度一般入学試験（第2回）学力試験

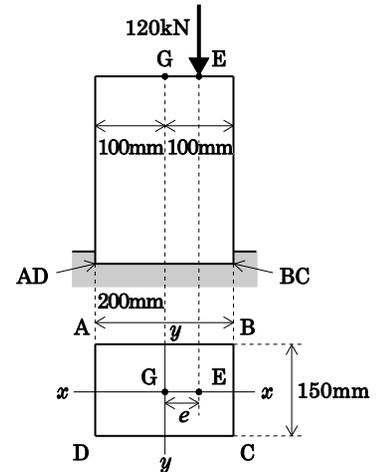
専攻分野	構造系	問題番号	6	受験番号	
------	-----	------	---	------	--

1. 図に示す短柱について、以下の問いに答えなさい。ただし、圧縮応力度を正として計算すること。

(1) 偏心距離 e が 50mm のとき、A-D 辺に生じる応力度 σ_{AD} を求めなさい。

$$I_y = \frac{150 \times 200^3}{12} = 1.0 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$\begin{aligned} \sigma_{AD} &= \frac{P}{A} - \frac{Pe}{I_y} \cdot \frac{h}{2} \\ &= \frac{120000}{150 \times 200} - \frac{120000 \times 50}{1.0 \times 10^8} \times \frac{200}{2} = -2.0 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$



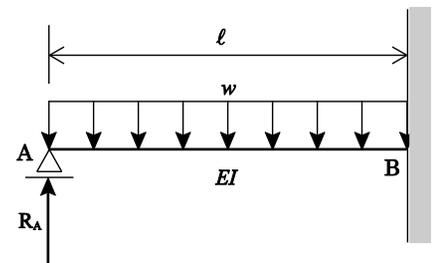
(2) A-D 辺に引張応力度が発生しない（応力度がゼロになる）偏心距離 e を求めなさい。

$$\begin{aligned} \sigma_{AD} &= \frac{P}{A} + \frac{Pe}{I_y} \cdot \frac{h}{2} \\ 0 &= \frac{120000}{150 \times 200} + \frac{120000e}{1.0 \times 10^8} \times \frac{200}{2} \rightarrow e = 33.3 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. 図に示す不静定梁について、変形の適合条件を適用して A 点の鉛直反力 R_A を求めなさい。ただし、 $y = \frac{5w\ell^4}{384EI}$, $y = \frac{w\ell^4}{8EI}$, $y = \frac{P\ell^3}{48EI}$, $y = \frac{P\ell^3}{3EI}$ などの公式（ w は等分布荷重、 P は集中荷重）は利用しても良いものとします。また、M 図を描きなさい。

A 点の鉛直方向反力 R_A

$$\frac{w\ell^4}{8EI} - \frac{R_A \ell^3}{3EI} = 0 \rightarrow R_A = \frac{3w\ell}{8}$$



$$\begin{aligned} \sum V = R_A - wx - Q_x = 0 \quad Q_x &= \frac{3w\ell}{8} - wx \\ Q_x = 0 \text{ となる } x \text{ は } \quad \frac{3w\ell}{8} &= wx \rightarrow x = \frac{3\ell}{8} \\ \sum M_{(x)} = R_A x - wx \cdot \frac{x}{2} - M_x = 0 \quad M_x &= -\frac{wx^2}{2} + \frac{3w\ell}{8}x \\ M_{x=\frac{3\ell}{8}} &= \frac{9w\ell^2}{128} \end{aligned}$$

