

平成24年度  
標準テスト問題

土木基礎力学

試験時間 50分

注意事項

1. 『用意』の合図があったら、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離して、科、学年、組、番号及び氏名を記入しなさい。
2. 『始め』の合図があったら、問題が **1** から **6** までであることを確認した後、試験を始めなさい。
3. 数値で解答する問題は指定された解答方法の数値で答えなさい。また、解答群から選ぶ問題の場合は解答群から最も適したものを選び、その記号を解答用紙の欄に記入しなさい。
4. 電卓、ポケコンは必要に応じて使用してよい。
5. 試験終了後、試験問題及び解答用紙を提出しなさい。

科		学 年		組		番 号		氏 名	
---	--	--------	--	---	--	--------	--	--------	--

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

1 次の各問について、答えを解答用紙に記入しなさい。

(1) (a)~(e)の単位を換算しなさい。

(a)  $200\text{cm} = \square \text{m}$

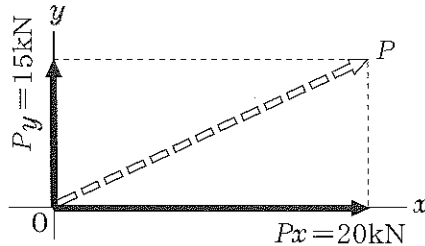
(b)  $300\text{m}^3 = 3 \times 10^{\square} \text{cm}^3$

(c)  $5\text{kN}\cdot\text{m} = \square \text{N}\cdot\text{m}$

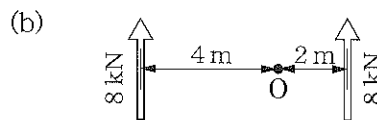
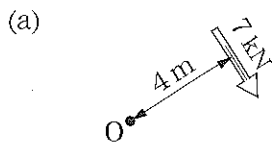
(d)  $4\text{N}/\text{cm}^2 = \square \text{kN}/\text{m}^2$

(e)  $10\text{kN}/\text{cm}^3 = \square \text{N}/\text{mm}^3$

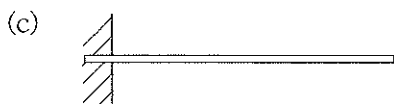
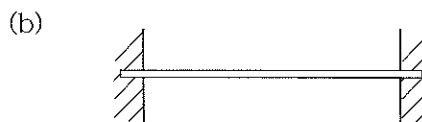
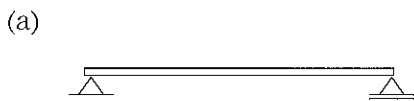
(2) 図に示すように、 $P_x=20\text{kN}$ 、 $P_y=15\text{kN}$ のとき、点Oにかかる合力Pの大きさを求めなさい。ただし、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。



(3) 図において、点Oに対する力のモーメント $M(O)$  [ $\text{kN}\cdot\text{m}$ ]をそれぞれ求めなさい。ただし、力のモーメントの符号は時計まわりを正、反時計まわりを負とする。



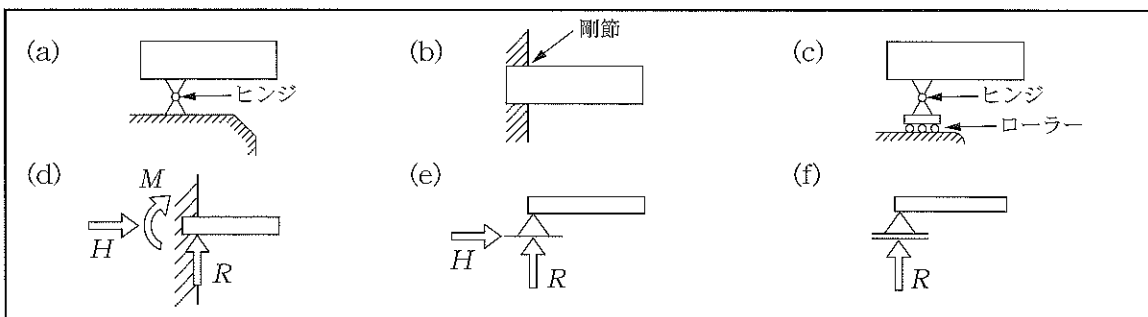
(4) 図は梁の概略図である。静定梁は○、不静定梁は×を記入しなさい。



(5) 支点には、「固定支点」「可動支点」「回転支点」の3種類がある。それぞれの支点を表わす時に、一般に用いられる概略図、記号と反力を解答群より記号で選び表を完成しなさい。

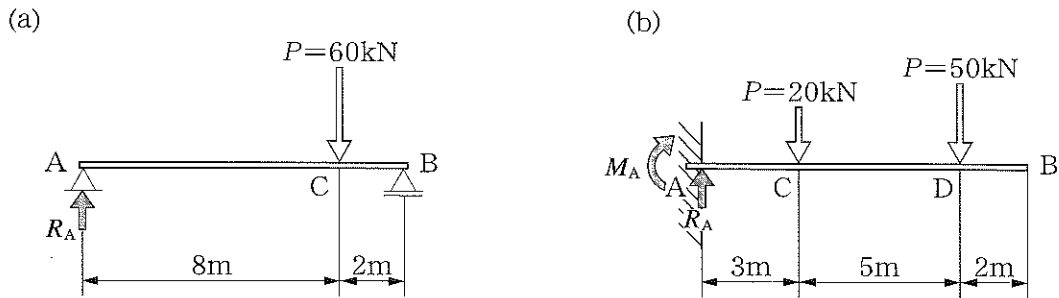
	固定支点	可動支点	回転支点
概略図			
記号と反力			

解答群

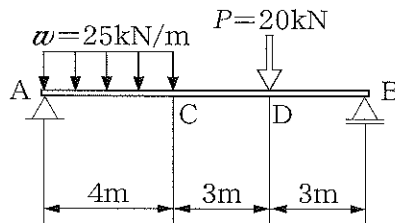


2 図の静定梁の各問について、答えを解答用紙に記入しなさい。

(1) (a) 図の反力 $R_A$ と曲げモーメント $M_C$ および、(b) 図の反力 $R_A$ と曲げモーメント $M_A$ を求めなさい。

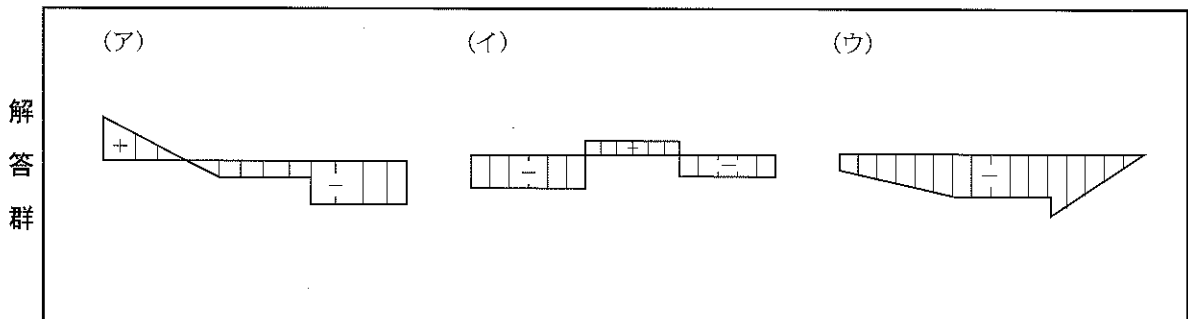


(2) 図の単純梁の各問について、答えを解答用紙に記入しなさい。



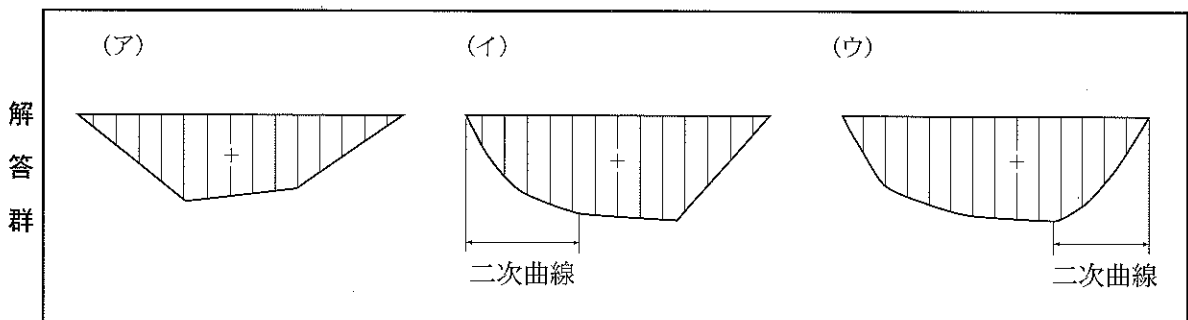
(a) C点のせん断力 $S_C$ を求めなさい。

(b) せん断力図として、最もふさわしいものを解答群から選びなさい。

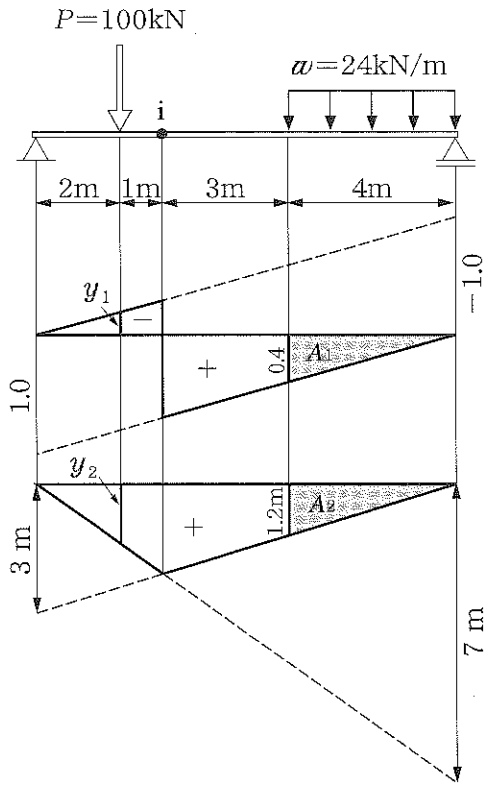


(c) C点の曲げモーメント $M_C$ を求めなさい。

(d) 曲げモーメント図として、最もふさわしいものを解答群から選びなさい。



3 影響線を利用し単純梁を解くとき、次の各問について答えを解答用紙に記入しなさい。  
ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。



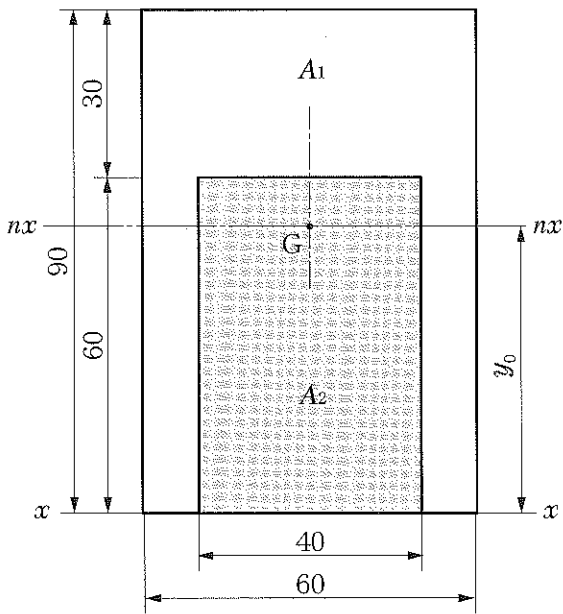
(1) 影響線の縦距  $y_1, y_2$  を求めなさい。

(2)  $A_1, A_2$  の面積を求めなさい。

(3) 点 i のせん断力  $S_i$  を求めなさい。

(4) 点 i の曲げモーメント  $M_i$  を求めなさい。

4 図のような断面のとき、次の各問について答えを解答用紙に記入しなさい。

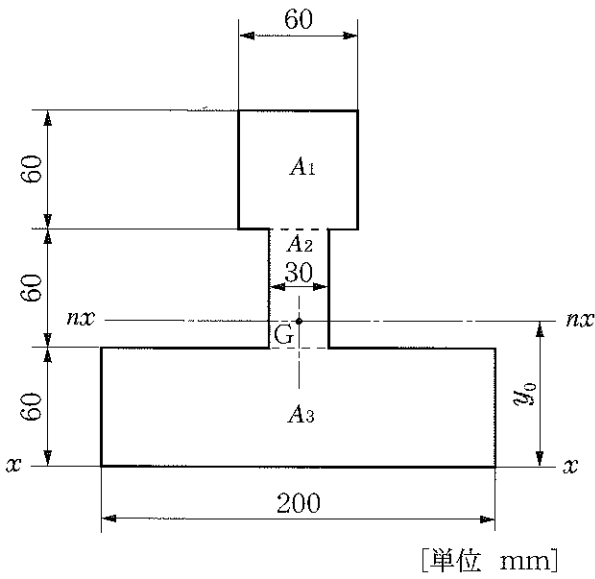


(1)  $x-x$ 軸に関する断面一次モーメントを求めるための表を完成させなさい。

断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 $A_i$ [mm <sup>2</sup> ]	$x$ 軸からの 距離 $y_i$ [mm]	$x$ 軸に関する断面一次 モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]
$A_1$	60×90	5400		<input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> × 10 <sup>5</sup>
$A_2$	40×60	- 2400		- <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> × 10 <sup>4</sup>
合計		$A =$		$Q_x =$ <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> × 10 <sup>5</sup>

(2)  $x-x$ 軸から図心軸  $nx-nx$ までの距離  $y_0$  を求めなさい。  
ただし、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

5 図のような断面のとき、次の各問について答えを解答用紙に記入しなさい。



(1)  $x-x$ 軸に関する断面一次モーメント $Q_x$ および断面二次モーメント $I_x$ を求めるための表を完成させなさい。

(2)  $x-x$ 軸から図心軸 $nx-nx$ までの距離 $y_0$ を求めなさい。ただし、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

(3) (1) 及び (2) の解答を用いて図心軸 $nx-nx$ に関する断面二次モーメント $I_{nx}$ を求めなさい。

$$\left[ \text{参考式 } I_{nx} = I_x - Ay_0^2 \right]$$

断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 $A_i$ [mm <sup>2</sup> ]	$x$ 軸からの 距離 $y_i$ [mm]	$x$ 軸に関する 断面一次モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]	$x$ 軸に関する断面二次モーメント [mm <sup>4</sup> ]		
					$bh^3/12$	$A_i y_i^2$	$I_i$
A <sub>1</sub>	60×60			□.□□×10 <sup>5</sup>	□.□□×10 <sup>6</sup>	□.□□×10 <sup>7</sup>	□.□□×10 <sup>7</sup>
A <sub>2</sub>	30×60	1800	90	1.62×10 <sup>5</sup>	□.□□×10 <sup>5</sup>	□.□□×10 <sup>7</sup>	□.□□×10 <sup>7</sup>
A <sub>3</sub>	200×60	12000	30	3.60×10 <sup>5</sup>	3.60×10 <sup>6</sup>	1.08×10 <sup>7</sup>	1.44×10 <sup>7</sup>
合計		$A = \square.\square\square \times 10^4$		$Q_x = 1.06 \times 10^6$			$I_x = 1.12 \times 10^8$

6 次の各問について、答えを解答用紙に記入しなさい。

(1) 次に示す各断面図について、断面積、 $nx-nx$  軸に関する断面二次モーメントを求める一般式を解答群から選び記号で答えなさい。

	(a)	(b)	(c)
断面			
断面積			
$nx-nx$ 軸に関する断面二次モーメント			$\frac{bh^3}{36}$

解答群

(ア)  $bh$       (イ)  $\frac{bh}{2}$       (ウ)  $\frac{bh^3}{12}$       (エ)  $\frac{\pi d^2}{4}$       (オ)  $\frac{\pi d^4}{64}$

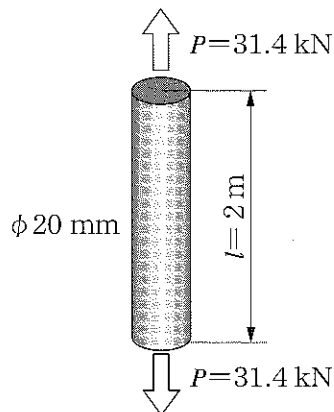
(2) 以下の記号について、(a)～(e)の記号を説明する用語を解答群から選びなさい。

(a)  $\varepsilon$       (b) Z      (c) A      (d) Q      (e)  $\sigma$

解答群

(ア) ひずみ      (イ) 断面係数      (ウ) 断面積  
(エ) 軸方向応力      (オ) 断面1次モーメント

(3) 図において、直径20mm、長さ2mの鋼材を31.4kNの力で引っ張るとき、この材料の伸び $\Delta l$ はいくらになるか求めなさい。ただし、円周率 $\pi=3.14$ 、弾性係数を $E=2.0 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ とする。



$$\left[ \text{参考式 } \Delta l = \frac{Pl}{AE} \right]$$

公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
平成24年度 標準テスト 解答用紙  
**土木基礎力学**

<b>1</b>	(1)	(a)	(b)	(4)	(a)	(b)
	(2)	(c)	(d)	(5)	概略図	固定支点
	(3)	(a)	(b)	(5)	記号と反力	可動支点

<b>2</b>	(1)	(a)	$R_A$	kN	(2)	(a)	-	kN
		(b)	$M_C$	kN・m		(b)		
	(c)	$R_A$	kN	(c)			kN・m	
	(d)	$M_A$	-	kN・m		(d)		

<b>3</b>	(1)	$y_1$	-	(2)	$A_1$	m
		$y_2$	m		$A_2$	m <sup>2</sup>
	(3)	$S_1$	-		kN	(4)

<b>4</b>	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 $A_i$ [mm <sup>2</sup> ]	$x$ 軸からの距離 $y_i$ [mm]	断面一次モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]
	(1)	$A_1$	60×90	5400	
$A_2$		40×60	2400		- □ . □ □ × 10 <sup>4</sup>
合計		$A =$		$Q_x =$ □ . □ □ × 10 <sup>5</sup>	
(2)	$y_0 =$ mm				

<b>5</b>	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 $A_i$ [mm <sup>2</sup> ]	$x$ 軸からの 距離 $y_i$ [mm]	断面一次モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]	断面二次モーメント [mm <sup>4</sup> ]		
						$bh^3/12$	$A_i y_i^2$	$I_x$
(1)	$A_1$	60×60			□ . □ □ × 10 <sup>5</sup>	□ . □ □ × 10 <sup>6</sup>	□ . □ □ × 10 <sup>7</sup>	□ . □ □ × 10 <sup>7</sup>
	$A_2$	30×60	1800	90	1 . 6 2 × 10 <sup>5</sup>	□ . □ □ × 10 <sup>5</sup>	□ . □ □ × 10 <sup>7</sup>	□ . □ □ × 10 <sup>7</sup>
	$A_3$	200×60	12000	30	3 . 6 0 × 10 <sup>5</sup>	3 . 6 0 × 10 <sup>6</sup>	1 . 0 8 × 10 <sup>7</sup>	1 . 4 4 × 10 <sup>7</sup>
	合計		$A =$ □ . □ □ × 10 <sup>4</sup>		$Q_x =$ 1 . 0 6 × 10 <sup>6</sup>			$I_x =$ 1 . 1 2 × 10 <sup>8</sup>
(2)	$y_0 =$ mm				(3)	$I_{xx} =$ □ . □ □ × 10 <sup>7</sup> mm <sup>4</sup>		

<b>6</b>	(1)	断面	(a)	(b)	(c)	(2)	(a)	(b)	(c)
	(2)	断面積					(d)	(e)	
	(3)	断面二次モーメント			$\frac{bh^3}{36}$		mm		

科		学 年	組	番 号	氏 名		得 点
---	--	--------	---	--------	--------	--	--------

土木基礎力学

1 小計 26点	(1)	(a)	2	(b)	8	(4)	(a)	○	(b)	×
	2点×5 =10	(c)	5000	(d)	40	1点×4 =4	(c)	○	(d)	×
		(e)	10	/			固定支点	可動支点	回転支点	
	(2)	25			kN		(5)	概略図	b	c
2点×1=2						1点×6 =6	記号と反力	d	f	e
(3)	(a)	28	kN・m	(b)	16		kN・m			
2点×2=4										

2 小計 16点	(1)	(a)	$R_A$	12	kN	(2)	(a)	-14	kN
	2点×4 =8	(b)	$M_C$	96	kN・m		(b)	ア	
			$R_A$	70	kN		(c)	144	kN・m
	$M_A$	-460	kN・m	(d)	イ				

3 小計 8点	(1)	$y_1$	-0.2	(2)	$A_1$	0.8	m	
	1点×2=2	$y_2$	1.4	m	1点×2=2	$A_2$	2.4	m <sup>2</sup>
	(3)	$S_1$	-0.8	kN	(4)	$M_1$	197.6	kN・m
2点×1=2								

4 小計 14点	(1)	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 $A_i$ [mm <sup>2</sup> ]	$x$ 軸からの距離 $y_i$ [mm]	断面一次モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]
		$A_1$	60×90	(5400)	45	2 . 4 3 ×10 <sup>5</sup>
$A_2$	40×60	(-2400)	30	- 7 . 2 0 ×10 <sup>4</sup>		
合計		A = 3000	/		$Q_x = 1 . 7 1 \times 10^5$	
(2)	$y_0 =$	57	mm			
2点×1=2						

5 小計 24点	(1)	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 $A_i$ [mm <sup>2</sup> ]	$x$ 軸からの距離 $y_i$ [mm]	断面一次モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]	断面二次モーメント [mm <sup>4</sup> ]		
		$bh^3/12$	$A_i y_i^2$	$I_x$					
$A_1$	60×60	3600	150	5 . 4 0 0 ×10 <sup>5</sup>	1 . 0 8 ×10 <sup>6</sup>	8 . 1 0 ×10 <sup>7</sup>	8 . 2 1 ×10 <sup>7</sup>		
$A_2$	30×60	(1800)	(-90)	( 1 . 6 2 ×10 <sup>5</sup> )	5 . 4 0 ×10 <sup>5</sup>	1 . 4 6 ×10 <sup>7</sup>	1 . 5 1 ×10 <sup>7</sup>		
$A_3$	200×60	(12000)	(30)	( 3 . 6 0 ×10 <sup>5</sup> )	( 3 . 6 0 ×10 <sup>6</sup> )	( 1 . 0 8 ×10 <sup>7</sup> )	( 1 . 4 4 ×10 <sup>8</sup> )		
合計		A = 1 . 7 4 ×10 <sup>4</sup>	/	$Q_x = 1 . 0 6 \times 10^6$	/	/	$I_x = 1 . 1 2 \times 10^8$		
(2)	$y_0 =$	61	mm	(3)	$I_{xx} =$	4 . 7 3 ×10 <sup>7</sup>	mm <sup>4</sup>		
2点×1=2									

6 小計 12点	(1)	断面	(a)	(b)	(c)	(2)	(a)	ア	(b)	イ	(c)	ウ
	1点×5 =5	断面積	ア	エ	イ	1点×5 =5	(d)	オ	(e)	エ	/	
		断面二次モーメント	ウ	オ	$\frac{bh^3}{36}$	(3)	1			mm		
2点×1=2												

合計  
100点