

平成 29 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)  $0.3 \text{ m} = \boxed{\phantom{000}} \text{ mm}$

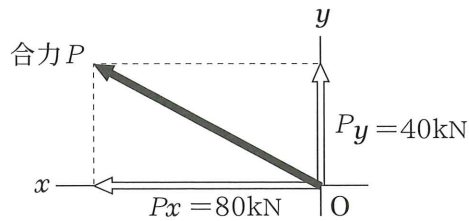
(b)  $7 \text{ m}^2 = \boxed{\phantom{000}} \text{ cm}^2$

(c)  $30 \text{ kN} \cdot \text{m} = \boxed{\phantom{000}} \text{ N} \cdot \text{m}$

(d)  $40 \text{ N/cm}^2 = \boxed{\phantom{000}} \text{ N/mm}^2$

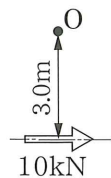
(e)  $20 \text{ kN/m} = \boxed{\phantom{000}} \text{ N/mm}$

(2) 図に示すように、 $P_x = 80 \text{ kN}$ 、 $P_y = 40 \text{ kN}$ 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。

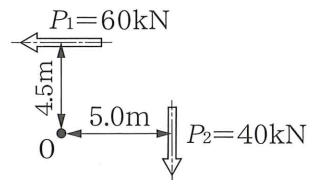


(3) 図において、点Oに対する力のモーメント  $M_o$  [ $\text{kN} \cdot \text{m}$ ] をそれぞれ求めなさい。ただし、力のモーメントの符号は時計まわりを正、反時計まわりを負とする。

(a)



(b)

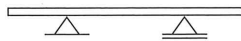


(4) 図のそれぞれの構造物の名称を解答群より選びなさい。

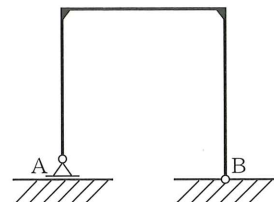
(a)



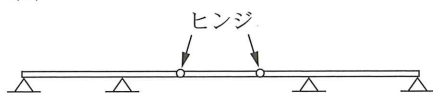
(b)



(c)



(d)



(e)



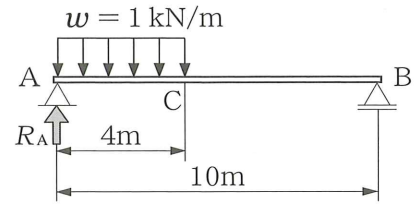
解答群

(ア) 単純梁 (イ) ゲルバー梁 (ウ) 両端固定梁 (エ) 張出し梁 (オ) ラーメン

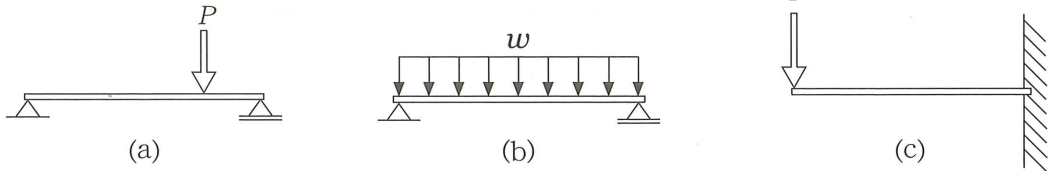
2 図の静定梁の各問について、答えを解答用紙に記入しなさい。

(1) スパン10mの単純梁に図のような等分布荷重が載るとき、次の問いに答えなさい。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。

- (a) 支点Aの反力 $R_A$ と曲げモーメント $M_c$ を求めなさい。  
 (b) せん断力が0となる点は、A点より何mのところか、求めなさい。

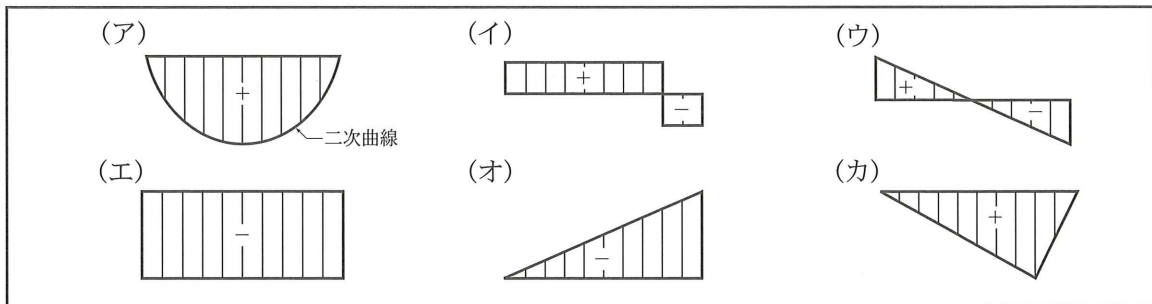


(2) 各図に対応するせん断力図および曲げモーメント図を、解答群より選び記号で答えなさい。

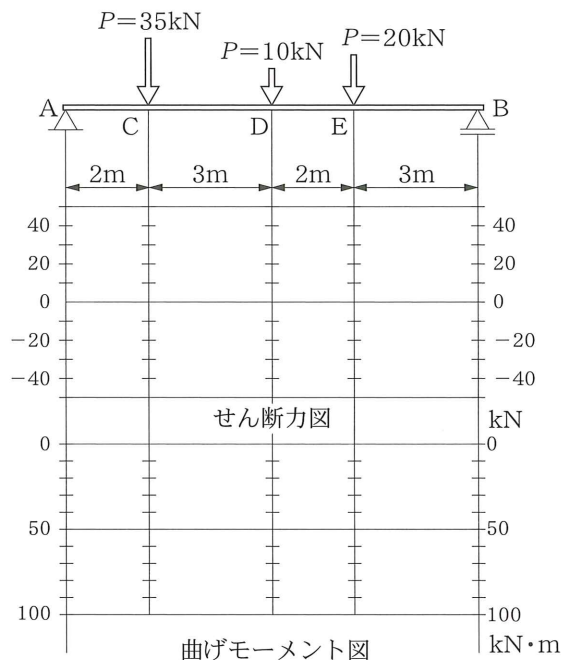


	(a)	(b)	(c)
せん断力図			
曲げモーメント図			

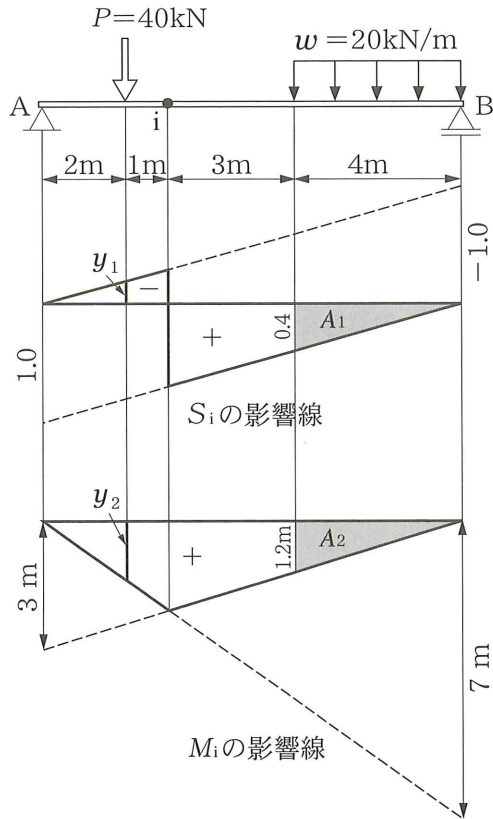
解答群



(3) 図の単純梁のせん断力図および、曲げモーメント図をそれぞれ描きなさい。



3 影響線を利用し次の単純梁を解くとき、次の各間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。

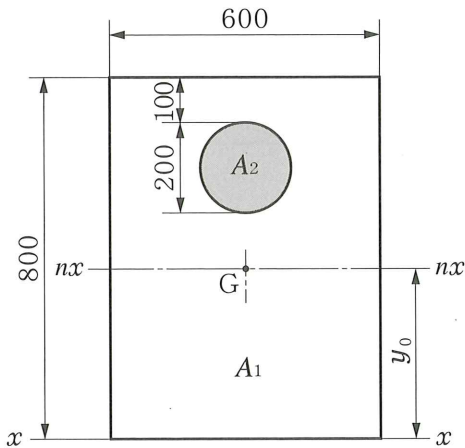
(2)  $A_1$   $A_2$  の面積を求めなさい。

(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、次の各間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  $Q_x$  を求めるための表を完成させなさい。



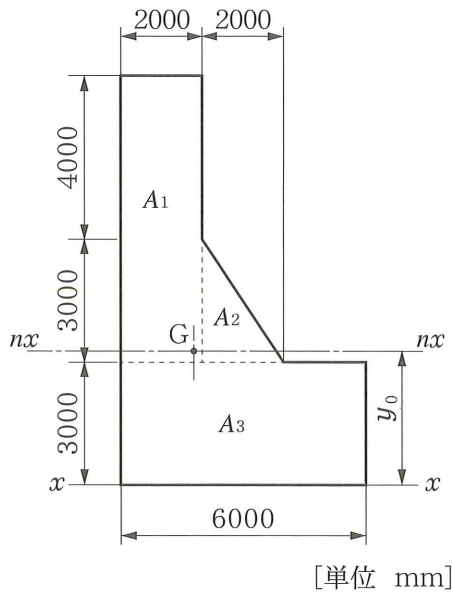
[単位 mm]

断面	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> ]
$A_1$	<input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> $\times 10^5$		<input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> $\times 10^8$
$A_2$	- <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> $\times 10^4$		- <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> $\times 10^7$
合計	$A = $ <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> $\times 10^5$		$Q_x = $ <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> $\times 10^8$

(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。

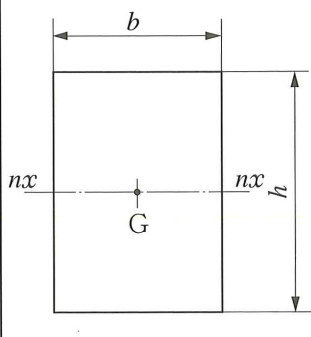
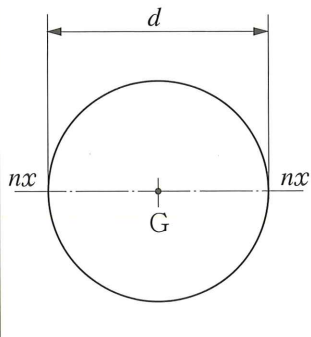
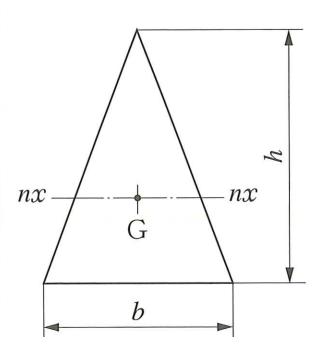
(3) (1) 及び (2) の解答を用いて図心軸  $nx-nx$  に関する断面二次モーメント  $I_{nx}$  を求めなさい。

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

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> ]		
					$(A_1, A_3) \frac{bh^3}{12}$ $(A_2) \frac{bh^3}{36}$	$A_i y_i^2$	$I_x$
A <sub>1</sub>	2000×7000	1.40×10 <sup>7</sup>		□.□□×10 <sup>10</sup>	□.□□×10 <sup>13</sup>	□.□□×10 <sup>14</sup>	□.□□×10 <sup>14</sup>
A <sub>2</sub>	2000×3000	3.00×10 <sup>6</sup>		1.20×10 <sup>10</sup>	□.□□×10 <sup>12</sup>	4.80×10 <sup>13</sup>	4.95×10 <sup>13</sup>
A <sub>3</sub>	6000×3000	1.80×10 <sup>7</sup>		□.□□×10 <sup>10</sup>	□.□□×10 <sup>13</sup>	□.□□×10 <sup>13</sup>	□.□□×10 <sup>13</sup>
合計		$A=3.50 \times 10^7$		$Q_x=1.30 \times 10^{11}$			$I_x=7.53 \times 10^{14}$

6 次の各問について、答えを解答群より選び、解答用紙に記入しなさい。

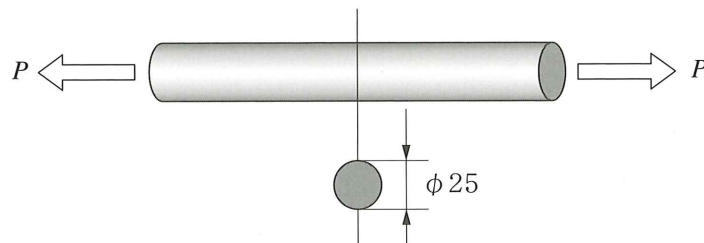
(1) 次に示す各断面図について、断面積、 $nx-nx$ 軸に関する断面二次モーメントおよび $nx-nx$ 軸に関する断面係数を求める一般式を答えなさい。

断 面			
断 面 積	(a)	(b)	(c)
$nx-nx$ 軸に関する 断面二次モーメント	(d)	(e)	(f)
$nx-nx$ 軸に関する 断面係数	(g)	(h)	(上側) $\frac{bh^2}{24}$ (下側) $\frac{bh^2}{12}$

解答群

- |                          |                          |                       |                         |                          |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| (ア) $\frac{\pi d^4}{64}$ | (イ) $\frac{bh^2}{18}$    | (ウ) $\frac{bh^3}{36}$ | (エ) $\frac{bh^3}{12}$   | (オ) $\frac{\pi d^3}{32}$ |
| (カ) $\frac{bh^2}{6}$     | (キ) $\frac{\pi d^3}{18}$ | (ク) $\frac{bh}{2}$    | (ケ) $\frac{\pi d^2}{4}$ | (コ) $bh$                 |

(2) 図のように $\phi 25$ の鋼棒を引っ張るとき、この鋼棒は何kNの力まで安全と言えるか。ただし、鋼棒の許容引張応力度を $140\text{N/mm}^2$ とする。



解答群

- |          |          |           |           |
|----------|----------|-----------|-----------|
| (ア) 70kN | (イ) 68kN | (ウ) 140kN | (エ) 138kN |
|----------|----------|-----------|-----------|

公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
平成29年度 標準テスト 解答用紙  
**土木基礎力学**

<b>1</b>	(a)		(b)		
	(1)	(c)		(d)	
	(e)				
(2)	$P$				kN
(3)	(a)	kN・m	(b)	kN・m	
<b>4</b>	(a)		(b)		
	(c)				
	(e)				

<b>2</b>	(a)	$R_A$				kN
	(1)	$M_C$				kN・m
	(b)					
<b>2</b>		(a)	(b)	(c)		
	(2)	せん断力図				
<b>3</b>	(1)	$y_1$	-			
		$y_2$				
	(2)	$A_1$				
$A_2$						m <sup>2</sup>
(3)	$S_i$					kN
(4)	$M_i$					kN・m

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

	断面	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> ]
<b>4</b>	(1)	$A_1$	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>8</sup>
		$A_2$	- □.□□ × 10 <sup>4</sup>	- □.□□ × 10 <sup>7</sup>
		合計	$A = 4.49 \times 10^5$	$Q_x = 1.73 \times 10^8$
(2)	$y_0 =$ _____ mm			

	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> ]		
						(A <sub>1</sub> , A <sub>3</sub> ) $\frac{bh^3}{12}$	(A <sub>2</sub> ) $\frac{bh^3}{36}$	$A_i y_i^2$
<b>5</b>	(1)	$A_1$	2000 × 7000	□.□□ × 10 <sup>7</sup>	□.□□ × 10 <sup>10</sup>	□.□□ × 10 <sup>13</sup>	□.□□ × 10 <sup>14</sup>	□.□□ × 10 <sup>14</sup>
		$A_2$	2000 × 3000	□.□□ × 10 <sup>6</sup>	□.□□ × 10 <sup>10</sup>	□.□□ × 10 <sup>12</sup>	□.□□ × 10 <sup>13</sup>	□.□□ × 10 <sup>13</sup>
		$A_3$	6000 × 3000	□.□□ × 10 <sup>7</sup>	□.□□ × 10 <sup>10</sup>	□.□□ × 10 <sup>13</sup>	□.□□ × 10 <sup>13</sup>	□.□□ × 10 <sup>13</sup>
		合計		$A = 3.50 \times 10^7$	$Q_x = 1.30 \times 10^{11}$	$I_x = 7.53 \times 10^{14}$		
(2)	$y_0 =$ _____ mm				(3)	$I_{xx} =$ □.□□ × 10 <sup>14</sup> mm <sup>4</sup>		

<b>6</b>	(1)	(a)		(b)		(c)		(d)		(2)	
		(e)		(f)		(g)		(h)			

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

公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
平成29年度 標準テスト 解答  
土木基礎力学

1 小計 21点	(1)	(a)	300	(b)	70000
	2点×5 =10	(c)	30000	(d)	0.4
		(e)	20		
(2)	P	89			kN
2点×1=2	(3)	(a)	-30 kN・m	(b)	-70 kN・m
	2点×2=4	(a)	ア	(b)	エ
1点×5 =5	(c)	オ	(d)	イ	
	(e)	ウ			

2 小計 16点	(1)	(a)	$R_A$	3.2	kN
	2点×3 =6	(b)	$M_C$	4.8	kN・m
(2)		3.2 m			
1点×6 =6	(2)	せん断力図	イ	ウ	エ
		曲げモーメント図	カ	ア	オ
(3) 2点×2 =4					

3 小計 8点	(1)	$y_1$	-	0.2	
	1点×2=2	$y_2$		1.4	m
(2)		$A_1$		0.8	m
	1点×2=2	$A_2$		2.4	m <sup>2</sup>
(3)	$S_i$		8.0	kN	
2点×1=2	(4)	$M_i$		104.0	kN・m
2点×1=2					

4 小計 14点	(1)	断面	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> ]
		$A_1$	4.80 × 10 <sup>5</sup>	400	1.92 × 10 <sup>8</sup>
$A_2$	-3.14 × 10 <sup>4</sup>	600	-1.88 × 10 <sup>7</sup>		
合計	$A = 4.49 \times 10^5$		$Q_x = 1.73 \times 10^8$		
(2)	$y_0 =$	385	mm		
2点×1=2					

5 小計 30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]	$x$ 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> ]		
							$(A_1, A_3) \frac{bh^3}{12}$ $(A_2) \frac{bh^3}{36}$	$A_i y_i^2$	$I_x$
2点×12 =24	$A_1$	2000×7000	1.40 × 10 <sup>7</sup>	6500	9.10 × 10 <sup>10</sup>	5.72 × 10 <sup>13</sup>	5.92 × 10 <sup>14</sup>	6.49 × 10 <sup>14</sup>	
	$A_2$	2000×3000	3.00 × 10 <sup>6</sup>	4000	1.20 × 10 <sup>10</sup>	1.50 × 10 <sup>12</sup>	4.80 × 10 <sup>13</sup>	4.95 × 10 <sup>13</sup>	
	$A_3$	6000×3000	1.80 × 10 <sup>7</sup>	1500	2.70 × 10 <sup>10</sup>	1.35 × 10 <sup>13</sup>	4.05 × 10 <sup>13</sup>	5.40 × 10 <sup>13</sup>	
合計	$A = 3.50 \times 10^7$		$Q_x = 1.30 \times 10^{11}$		$I_{xx} = 2.70 \times 10^{14}$		$I_x = 7.53 \times 10^{14}$		
(2)	$y_0 =$	3714	mm	(3)					
3点×1=3									

6 小計 11点	(1)	(a)	コ	(b)	ケ	(c)	ク	(d)	エ	(2)	イ
	1点×8 =8	(e)	ア	(f)	ウ	(g)	カ	(h)	オ		

合計  
100点