

平成25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)  $0.9\text{m} = \square \text{mm}$

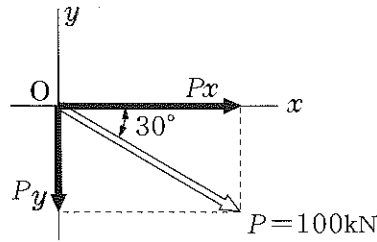
(b)  $0.4\text{cm}^2 = \square \text{mm}^2$

(c)  $10000\text{N} = \square \text{kN}$

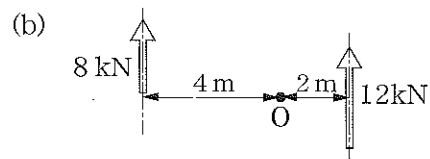
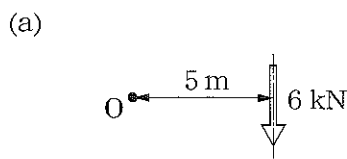
(d)  $600\text{N/cm}^2 = \square \text{N/mm}^2$

(e)  $4\text{m}^4 = 4 \times 10^{\square} \text{mm}^4$

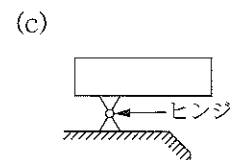
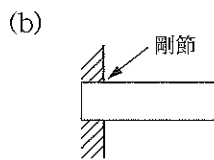
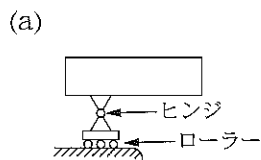
(2) 図に示すように、 $P=100\text{kN}$ のとき、水平分力 $P_x$ と鉛直分力 $P_y$ の大きさを求めなさい。ただし、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。



(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) 図は支点の概略図である。各支点の名称と反力数を解答群より記号で答えなさい。



	(a)	(b)	(c)
支点の名称			
反力数			

解答群

(ア) 固定支点

(イ) 可動支点

(ウ) 回転支点

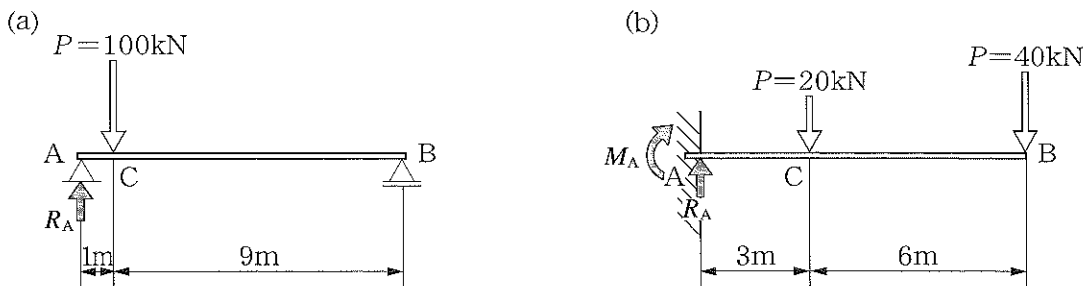
(エ) 1

(オ) 2

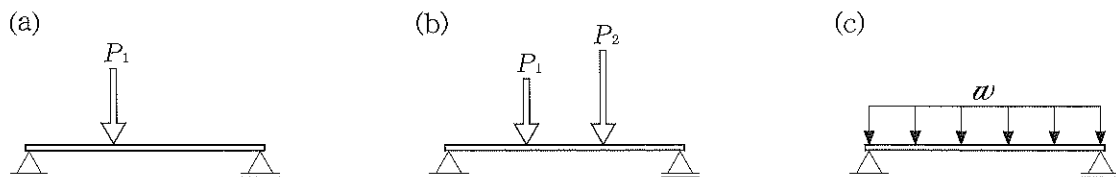
(カ) 3

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。



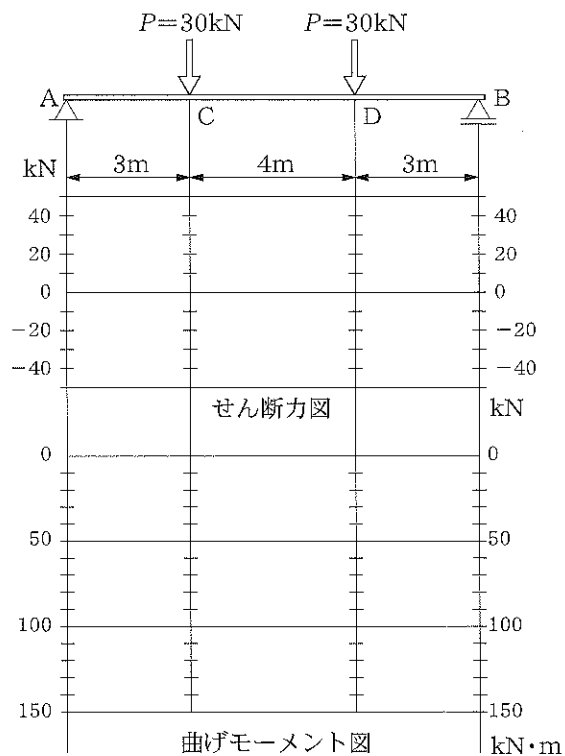
(2) 単純梁の荷重の作用状態に対応する、せん断力図および曲げモーメント図を解答群より記号で答えなさい。



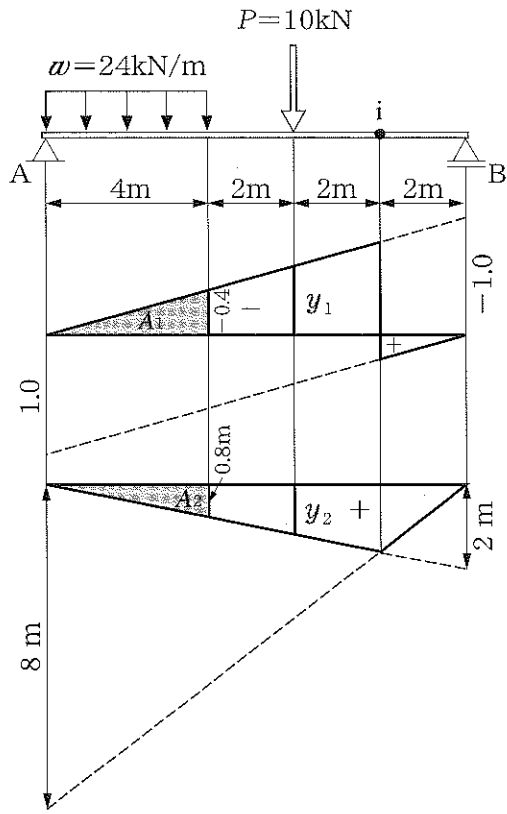
解答群

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(オ)	(カ)	(キ)	(ク)

(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。



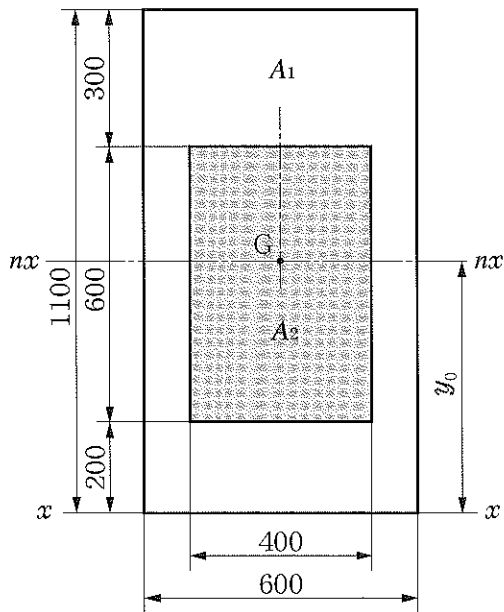
(1) 影響線の縦距  $y_1$ ,  $y_2$  を求めなさい。

(2) 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。



[単位 mm]

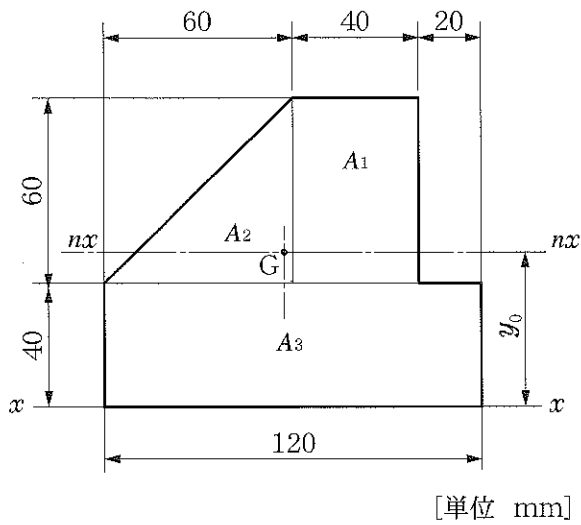
(1)  $x-x$ 軸に関する断面一次モーメント  $Q_x$  を求めるための表を完成させなさい。

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 <sub>1</sub>	600×1100	□.□□ × 10 <sup>5</sup>		□.□□ × 10 <sup>8</sup>
A <sub>2</sub>	400×600	- □.□□ × 10 <sup>5</sup>		- □.□□ × 10 <sup>8</sup>
合計		$A = \boxed{4}.\boxed{2}\boxed{0} \times 10^5$		$Q_x = \boxed{2}.\boxed{4}\boxed{3} \times 10^8$

(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。

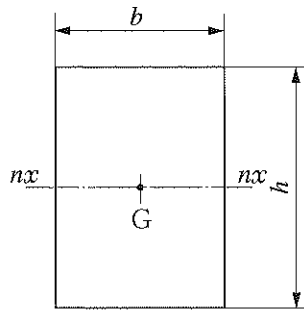
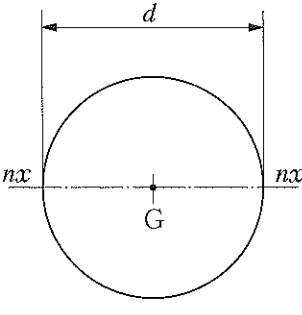
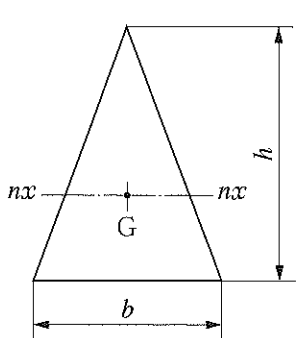
(3) (1) 及び (2) の解答を用いて図心軸  $nx$ - $nx$  に関する断面二次モーメント  $I_{nx}$  を求めなさい。

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

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> ]		
					$(A_1, A_3) \frac{bh^3}{12}$ $(A_2) \frac{bh^3}{36}$	$A_i y_i^2$	$I_i$
A <sub>1</sub>	40×60	2.40×10 <sup>3</sup>		1.68×10 <sup>5</sup>	7.20×10 <sup>5</sup>	1.18×10 <sup>7</sup>	1.25×10 <sup>7</sup>
A <sub>2</sub>	60×60	□.□□×10 <sup>3</sup>	60	□.□□×10 <sup>5</sup>	□.□□×10 <sup>5</sup>	□.□□×10 <sup>6</sup>	□.□□×10 <sup>6</sup>
A <sub>3</sub>	120×40	4.80×10 <sup>3</sup>		9.60×10 <sup>4</sup>	□.□□×10 <sup>5</sup>	1.92×10 <sup>6</sup>	□.□□×10 <sup>6</sup>
合計		A=9.00×10 <sup>3</sup>		Q <sub>x</sub> =3.72×10 <sup>5</sup>			I <sub>x</sub> =2.19×10 <sup>7</sup>

6 次の各問について、答えを解答群より選び、その記号を解答用紙に記入しなさい。

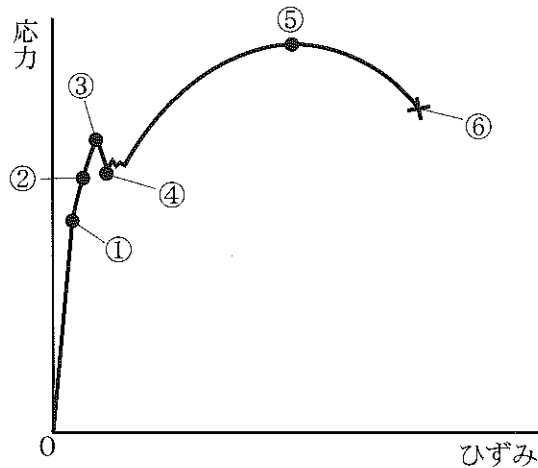
(1) 次に示す各断面図について、断面積、 $nx-nx$  軸に関する断面二次モーメントおよび  $nx-nx$  軸に関する断面係数を求める一般式を答えなさい。

	(a)	(b)	(c)
断面			
断面積			
$nx-nx$ 軸に関する断面二次モーメント			
$nx-nx$ 軸に関する断面係数			(上側) $\frac{bh^2}{24}$ (下側) $\frac{bh^2}{12}$

解答群

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

(2) 図は、鋼の応力-ひずみ曲線である。各点の名称を答えなさい。



解答群

- |          |           |          |          |
|----------|-----------|----------|----------|
| (ア) 弾性限度 | (イ) 破壊点   | (ウ) 比例限度 | (エ) 上降伏点 |
| (オ) 下降伏点 | (カ) 最大応力点 |          |          |

公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
平成25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)	(f)
	(2)	$P_x$	kN	$P_y$	—
(3)	(a)	kN・m	(b)	kN・m	(c)
(4)	支点の名称	(a)	(b)	(c)	(d)
	反力数	(a)	(b)	(c)	(d)

<b>2</b>		(a)	$R_A$		kN
	(1)	(b)	$M_C$	—	kN・m
	(2)	せん断力図	曲げモーメント図	(a)	(b)
(3)	せん断力図	曲げモーメント図	(a)	(b)	(c)

<b>3</b>		(1)	$y_1$	—	
	(2)	(a)	(b)	(c)	(d)
	(3)	(a)	(b)	(c)	(d)
(4)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)

	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> ]
(1)	A <sub>1</sub>	600×1100	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□	□.□□ × 10 <sup>8</sup>
	A <sub>2</sub>	400×600	— □.□□ × 10 <sup>5</sup>	— □.□□	— □.□□ × 10 <sup>8</sup>
	合計		A = □.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□	Q <sub>x</sub> = □.□□ × 10 <sup>8</sup>
(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> ]		
						$(A_1, A_3) \frac{bh^3}{12}$	$A_i y_i^2$	$I_x$
						$(A_2) \frac{bh^3}{36}$		
(1)	A <sub>1</sub>	40×60	□.□□ × 10 <sup>3</sup>	□.□□	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>7</sup>	□.□□ × 10 <sup>7</sup>
	A <sub>2</sub>	60×60	□.□□ × 10 <sup>3</sup>	60	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>6</sup>	□.□□ × 10 <sup>6</sup>
	A <sub>3</sub>	120×40	□.□□ × 10 <sup>3</sup>	□.□□	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>6</sup>	□.□□ × 10 <sup>6</sup>
	合計		A = □.□□ × 10 <sup>3</sup>	□.□□	Q <sub>x</sub> = □.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>5</sup>	□.□□ × 10 <sup>6</sup>	I <sub>x</sub> = □.□□ × 10 <sup>7</sup>
(2)	$y_0 =$	mm		(3)	$I_{xx} =$ □.□□ × 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>			

<b>6</b>		(a)	(b)	(c)			
	(1)	断面	(a)	(b)	(c)	(2)	①
		断面積	(a)	(b)	(c)		②
		$nx-nx$ 軸に関する断面二次モーメント	(a)	(b)	(c)		③
	$nx-nx$ 軸に関する断面係数	(a)	(b)	(c)	(2)	④	⑤
					(上側) $\frac{bh^2}{24}$ (下側) $\frac{bh^2}{12}$	⑥	⑥

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

土木基礎力学

1 小計 24点	(1)	(a)	900	(b)	40
	2点×5 =10	(c)	10	(d)	6
		(e)	12		
(2)	$P_x$	87 kN	$P_y$	- 50 kN	
(3)	(a)	30 kN・m	(b)	8 kN・m	
(4)	支点の名称	イ	ア	ウ	
	反力数	エ	カ	オ	

2 小計 18点	(1)	(a)	$R_A$	90	kN
	2点×4 =8	(b)	$M_C$	90	kN・m
			$R_A$	60	kN
(2)	1点×6 =6	せん断力図		曲げモーメント図	
		(a)	イ	カ	
		(b)	キ	ア	
(3)	2点×2 =4				
		+、-の表示がなくても減点しない			

3 小計 8点	(1)	$y_1$	-	0.6
	1点×2=2	$y_2$		1.2 m
		$A_1$	-	0.8 m
	(2)	$A_2$		1.6 m <sup>2</sup>
(3)	$S_i$	-	25.2 kN	
(4)	$M_i$		50.4 kN・m	

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]	x軸に関する断面一次モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]	
2点×6 =12		$A_1$	600×1100	$6.60 \times 10^5$	550	$3.63 \times 10^8$	
		$A_2$	400×600	$2.40 \times 10^5$	500	$-1.20 \times 10^8$	
合計				$(A=4.20 \times 10^5)$		$(Q=2.43 \times 10^8)$	
(2)	$y_0 =$	579 mm					

5 小計 22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> ]		
							$(A_1, A_2) \frac{bh^3}{12}$	$A_i y_i^2$	$I_x$
2点×9 =18		$A_1$	40×60	$2.40 \times 10^3$	70	$1.68 \times 10^5$	$7.20 \times 10^5$	$1.18 \times 10^7$	$1.25 \times 10^7$
		$A_2$	60×60	$1.80 \times 10^3$	(60)	$1.08 \times 10^5$	$3.60 \times 10^5$	$6.48 \times 10^6$	$6.84 \times 10^6$
		$A_3$	120×40	$4.80 \times 10^3$	20	$9.60 \times 10^4$	$6.40 \times 10^5$	$1.92 \times 10^6$	$2.56 \times 10^6$
合計				$(A=9.00 \times 10^3)$		$(Q_x=3.72 \times 10^5)$		$(I_x=2.19 \times 10^7)$	
(2)	$y_0 =$	41 mm	(3)	$I_{xx} =$	$6.77 \times 10^6$ mm <sup>4</sup>				

6 小計 14点	(1)	断面	(a)	(b)	(c)	(2)	①	ウ	④	オ
		断面積	ア	カ	イ		②	ア	⑤	カ
		$nx-nx$ 軸に関する断面二次モーメント	エ	コ	ケ		③	エ	⑥	イ
		$nx-nx$ 軸に関する断面係数	ウ	ク			(上側) $\frac{bh^2}{24}$ (下側) $\frac{bh^2}{12}$			

合計  
100点