

平成27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)  $2 \text{ m} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ mm}$

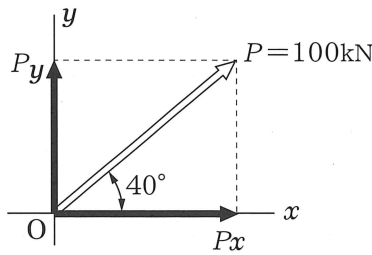
(b)  $9 \text{ cm}^3 = \boxed{\phantom{0000}} \text{ mm}^3$

(c)  $0.6 \text{ kN} \cdot \text{m} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ N} \cdot \text{m}$

(d)  $8 \text{ kN/mm}^2 = \boxed{\phantom{0000}} \text{ kN/cm}^2$

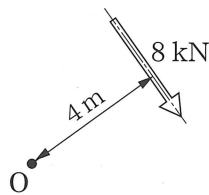
(e)  $1.8 \times 10^3 \text{ N} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ kN}$

(2) 図に示すように、 $P=100\text{kN}$ のとき、力の水平分力 $P_x$ 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。

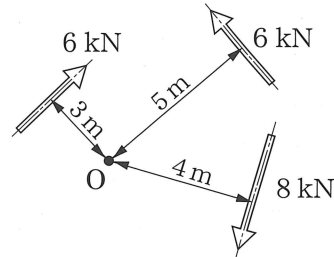


(3) 図において、点Oに対する力のモーメント $M_o$  [ $\text{kN} \cdot \text{m}$ ]をそれぞれ求めなさい。  
ただし、力のモーメントの符号は時計まわりを正、反時計まわりを負とする。

(a)



(b)



(4) 支点の概略図からそれぞれの支点の名称と反力数を、選びなさい。

支点の種類	(a)	(b)	(c)

	(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

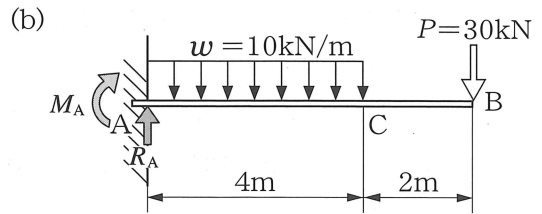
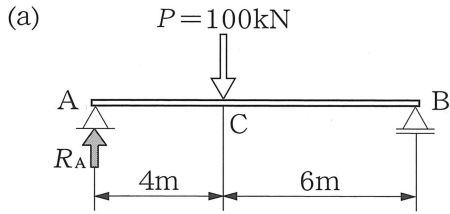
(エ) 1

(オ) 2

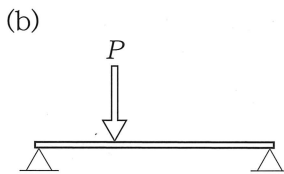
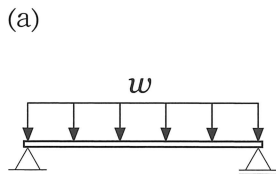
(カ) 3

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。

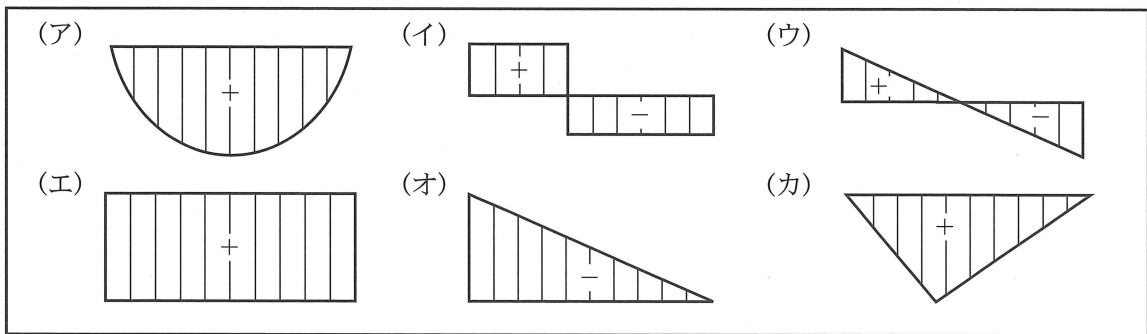


(2) 各梁の荷重の作用状態に対応するせん断力図および、曲げモーメント図を選びなさい。

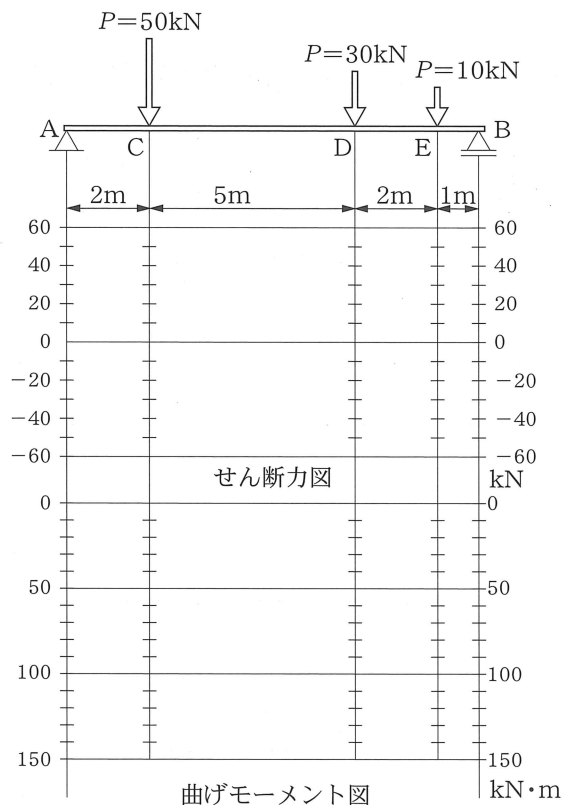


	(a)	(b)	(c)
せん断力図			
曲げモーメント図			

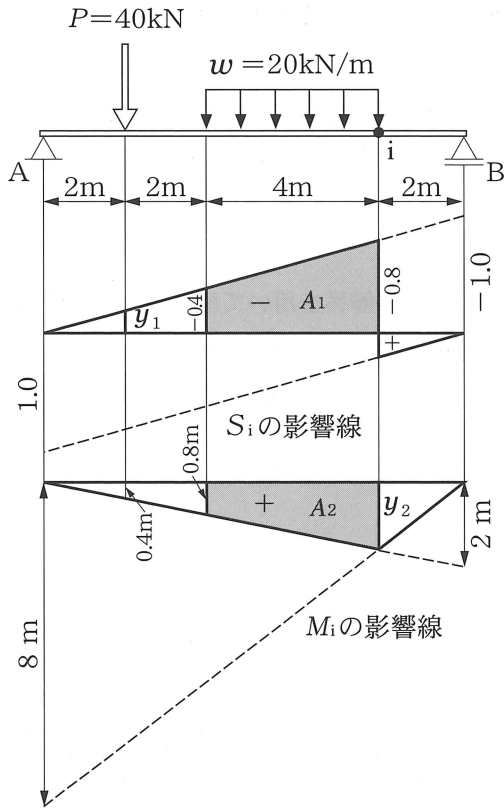
解答群



(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。

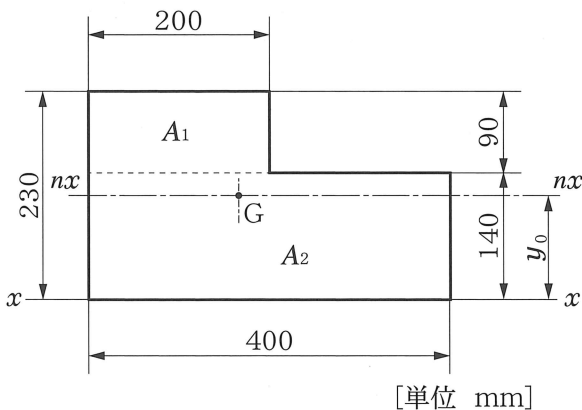
(2) の面積を求めなさい。

(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。

(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。

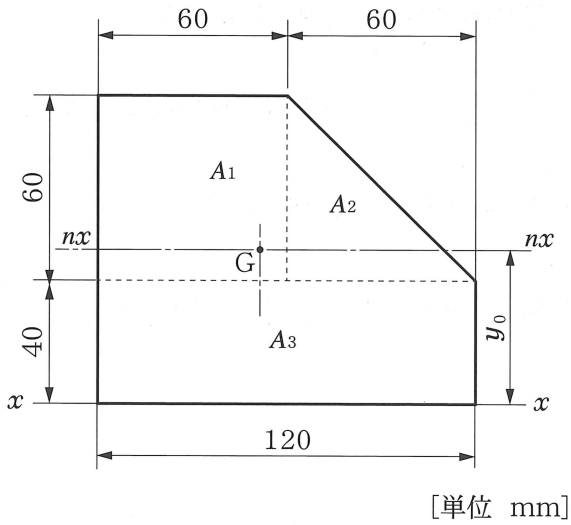


断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 $A_i$ [mm <sup>2</sup> ]	$x$ 軸からの 距離 $y_i$ [mm]	$x$ 軸に関する断面一次 モーメント $A_i y_i$ [mm <sup>3</sup> ]
A1	200×90	<input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> ×10 <sup>4</sup>		<input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> ×10 <sup>6</sup>
A2	400×140	<input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> ×10 <sup>4</sup>		<input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> ×10 <sup>6</sup>
合計		$A = $ <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ×10 <sup>4</sup>		$Q_x = $ <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ×10 <sup>6</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。

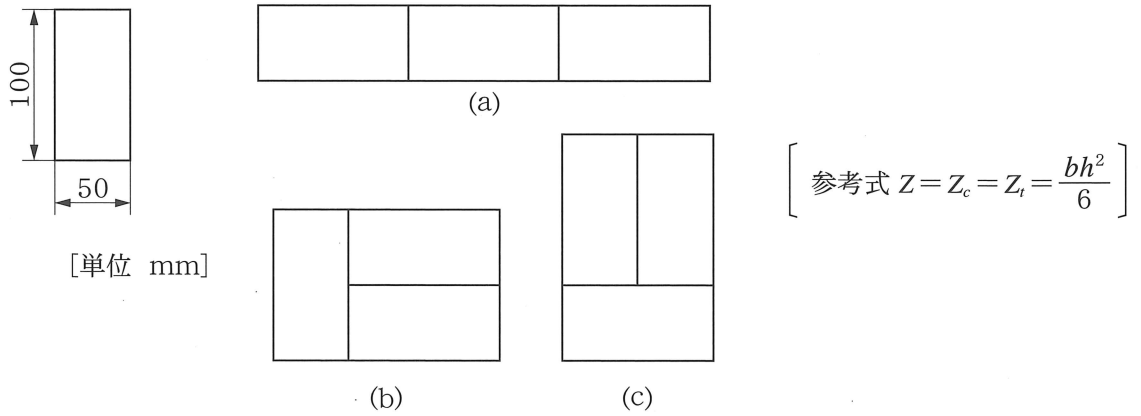
$$\left[ \text{参考式 } I_{nx} = I_x - A y_0^2 \right]$$

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>	60×60	3.60×10 <sup>3</sup>		□.□□×10 <sup>5</sup>	□.□□×10 <sup>6</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	4.80×10 <sup>3</sup>	20	9.60×10 <sup>4</sup>	6.40×10 <sup>5</sup>	1.92×10 <sup>6</sup>	2.56×10 <sup>6</sup>
合計		$A = 1.02 \times 10^4$		$Q_x = 4.56 \times 10^5$			$I_x = 2.81 \times 10^7$

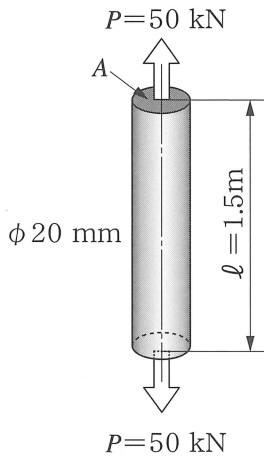
6 次の各問について、答えを解答用紙に記入しなさい。

(1) 50mm×100mmの長方形断面を図のように組み合わせた。

図(a)の断面係数 $Z$ を基準とすると図(b), 図(c)は何倍の強さがあるか答えなさい。



(2) 図のような直径20mm, 長さ1.5mの鋼材を50kNの力で引っ張るとき, 次の各問に答えなさい。



(a) 鋼材の断面積  $A$  [ $\text{mm}^2$ ]を求めなさい。

ただし, 円周率  $\pi$  は3.14とする。

(b) 鋼材に生じる軸方向応力  $\sigma_t$  [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]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。

(c) 鋼材の引張応力度  $\sigma_{ta} = 200 \text{N}/\text{mm}^2$  であるとき, 安全であれば○, 安全でなければ×を記入しなさい。

公益社団法人 全国工業高等学校長協会  
 平成27年度 標準テスト 解答用紙  
**土木基礎力学**

1	(1)	(a)		(b)	
		(c)		(d)	
		(e)	/		
(2)	$P_x$	kN	$P_y$	kN	
(3)	(a)	kN・m	(b)	kN・m	
(4)	支点の名称	(a)	(b)	(c)	
	反力数				

2	(1)	(a)	$R_A$	kN	
			$M_C$	kN・m	
	(2)	(b)	$R_A$	kN	
			$M_A$	kN・m	
	(2)		(a)	(b)	(c)
		せん断力図			
	(3)				

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

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)	$A_1$	200×90	□.□□×10 <sup>4</sup>	□.□□□×10 <sup>6</sup>
	$A_2$	400×140	□.□□×10 <sup>4</sup>	□.□□□×10 <sup>6</sup>
合計		$A=7.40 \times 10^4$		$Q_x=7.25 \times 10^6$
(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> ]		
					$(A_1, A_3) \frac{bh^3}{12}$ $(A_2) \frac{bh^3}{36}$	$A_i y_i^2$	$I_x$
(1)	$A_1$	60×60	3.60×10 <sup>3</sup>	□.□□□×10 <sup>5</sup>	□.□□□×10 <sup>6</sup>	□.□□□×10 <sup>7</sup>	□.□□□×10 <sup>7</sup>
	$A_2$	60×60	60	□.□□□×10 <sup>5</sup>	□.□□□×10 <sup>5</sup>	□.□□□×10 <sup>6</sup>	□.□□□×10 <sup>6</sup>
	$A_3$	120×40	4.80×10 <sup>3</sup>	20	9.60×10 <sup>4</sup>	6.40×10 <sup>5</sup>	1.92×10 <sup>6</sup>
合計		$A=1.02 \times 10^4$		$Q_x=4.56 \times 10^5$			$I_x=2.81 \times 10^7$
(2)	$y_0 =$	mm		(3)	$I_{nx} =$ □.□□□×10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>		

6	(1)	(b)	(c)	(a)	mm <sup>2</sup>
				(b)	N/mm <sup>2</sup>
		倍	倍	(c)	

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27年度 標準テスト 解答  
土木基礎力学

1 小計 24点	(1)	(a)	2000	(b)	9000
	2点×5 =10	(c)	600	(d)	800
		(e)	1.8		
(2)	$P_x$	77 kN	$P_y$	64 kN	
(3)	(a)	32 kN・m	(b)	20 kN・m	
(4)	1点×6 =6	支点の名称	ア	イ	ウ
		反力数	カ	キ	ク

2 小計 18点	(1)	(a)	$R_A$	60	kN
		$M_C$	240	kN・m	
2点×4 =8	(b)	$R_A$	70	kN	
		$M_A$	260	kN・m	
(2)	1点×6 =6		(a)	(b)	(c)
		せん断力図	ウ	イ	エ
		曲げモーメント図	ア	カ	キ
(3)	2点×2 =4				
		+, - の表示がなくても減点しない			

3 小計 8点	(1)	$y_1$	-	0.2
		$y_2$	1.6	m
(2)	1点×2=2	$A_1$	-	2.4
		$A_2$	4.8	m <sup>2</sup>
(3)	2点×1=2	$S_i$	-	56.0
(4)	2点×1=2	$M_i$	112.0	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	(1)	$A_1$	200×90	1.80 × 10 <sup>4</sup>	185	3.33 × 10 <sup>6</sup>	
		$A_2$	400×140	5.60 × 10 <sup>4</sup>	70	3.92 × 10 <sup>6</sup>	
		合計		$A = 7.40 \times 10^4$		$Q_x = 7.25 \times 10^6$	
(2)	2点×1=2	$y_0 =$	98	mm			

5 小計 26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×10 =20	(1)	$A_1$	60×60	3.60 × 10 <sup>3</sup>	70	2.52 × 10 <sup>5</sup>	1.08 × 10 <sup>6</sup>	1.76 × 10 <sup>7</sup>	1.87 × 10 <sup>7</sup>
		$A_2$	60×60	1.80 × 10 <sup>3</sup>	60	1.08 × 10 <sup>5</sup>	3.60 × 10 <sup>5</sup>	6.48 × 10 <sup>6</sup>	6.84 × 10 <sup>6</sup>
		$A_3$	120×40	4.80 × 10 <sup>3</sup>	20	9.60 × 10 <sup>4</sup>	6.40 × 10 <sup>5</sup>	1.92 × 10 <sup>6</sup>	2.56 × 10 <sup>6</sup>
		合計		$A = 1.02 \times 10^4$		$Q_x = 4.56 \times 10^5$			$I_x = 2.81 \times 10^7$
(2)	3点×1=3	$y_0 =$	45	mm	(3)	$I_{rx} =$	7.45 × 10 <sup>6</sup>	mm <sup>4</sup>	

6 小計 10点	(1)	(b)	(c)	(a)	314	mm <sup>2</sup>
		2倍	3倍	(2)	159	N/mm <sup>2</sup>
				(c)	○	

合計  
100点