平成28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

禁無断転載

1　次の各問について，答えを解答用紙に記入しなさい。

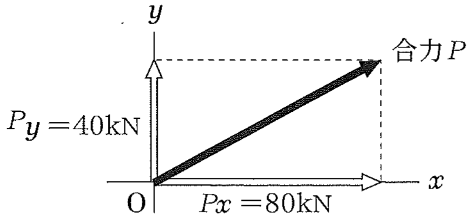
（1）(a)～(e)の単位を換算しなさい。

(a)　700 mm＝□m　　(b)　30000 cm^2＝□m^2

(c)　5000 N・m＝□kN・m　　(d)　0.4 N/cm^2＝□N/m^2

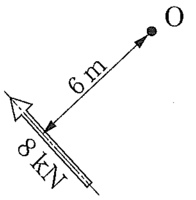
(e)　50 kN/cm^2＝$5.0\times10^{□}$N/m^2

（2）図に示すように，Px＝80kN，Py＝40kN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。

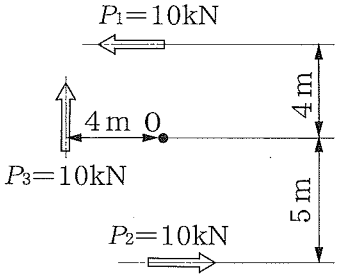


（3）図において，点Oに対する力のモーメントM_O [kN・m] をそれぞれ求めなさい。
ただし，力のモーメントの符号は時計まわりを正，反時計まわりを負とする。

(a)



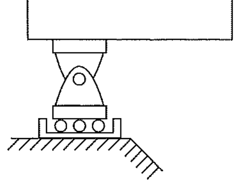
(b)



（4）次の説明文は，支点について述べたものである。(a)～(d)にあてはまる適当な語句を解答群より選びなさい。また，(e)の図は何支点か答えなさい。

可動支点は，梁が支点を中心に自由に (a) できるようなヒンジの機構と水平方向に移動できる (b) の機構をもっているが，鉛直方向には移動できない。回転支点は，梁がヒンジを中心に自由に (a) できるが，水平方向および鉛直方向には (c) できない。また，固定支点は，梁の端の支点部分が (d) となっていて，ほかの構造物や大地と一体となるように接合されている。そのため，水平方向にも鉛直方向にも移動ができず，また，回転もできない。

(e)

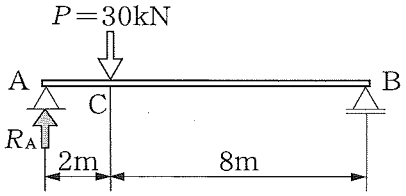


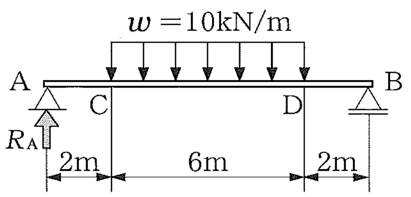
解答群				
解答群	（ア）移動	（イ）回転	（ウ）剛節	（エ）ローラー

禁無断転載

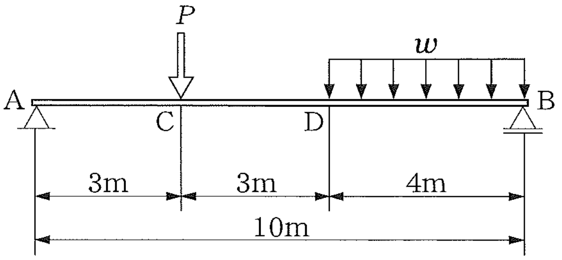
2 図の静定梁の各問について，答えを解答用紙に記入しなさい。

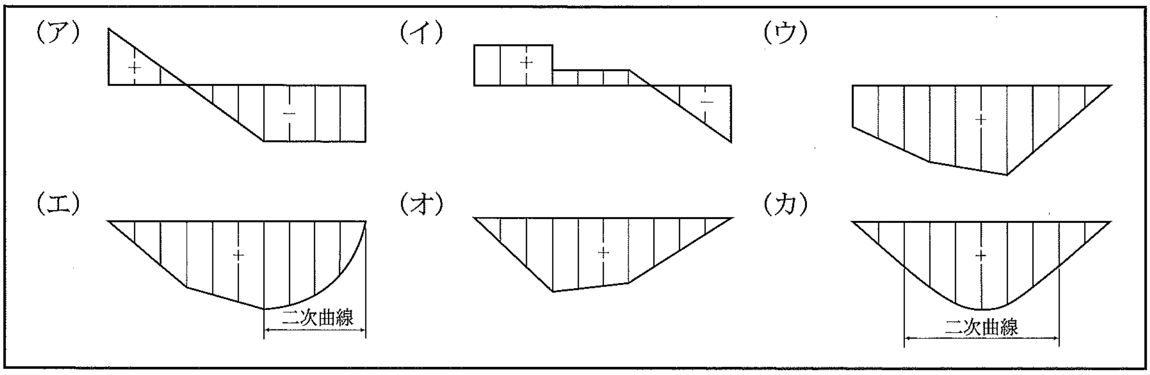
（1）各図の反力R_Aと曲げモーメントM_cをそれぞれ求めなさい。



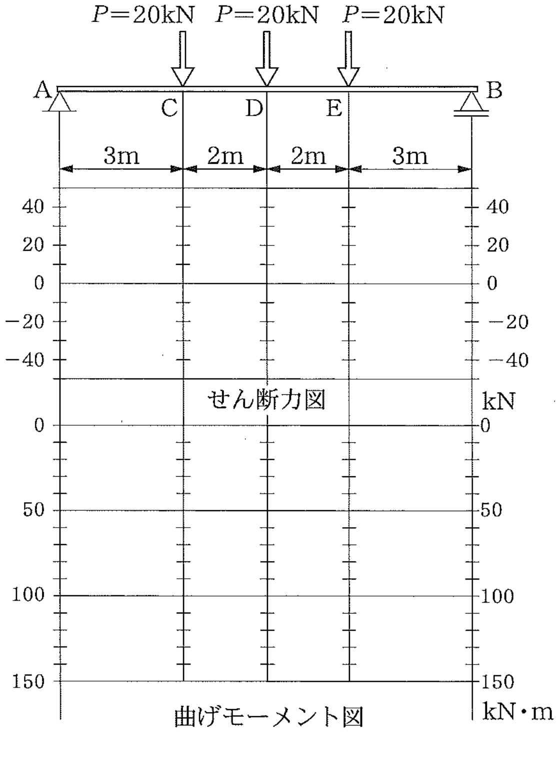


（2）図の単純梁について，せん断力図および曲げモーメント図として，最もふさわしいものを解答群より選びなさい。



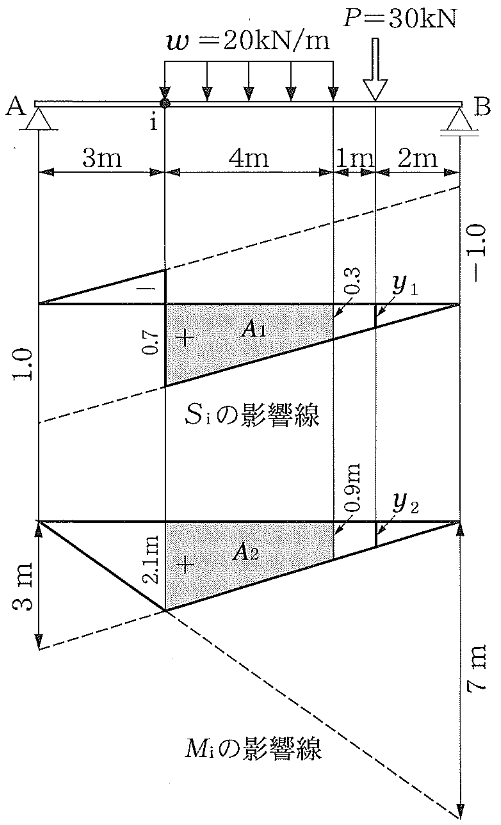


（3）図の単純梁のせん断力図および，曲げモーメント図をそれぞれ描きなさい。

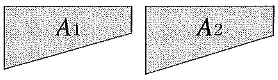


禁 無 断 転 載

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。

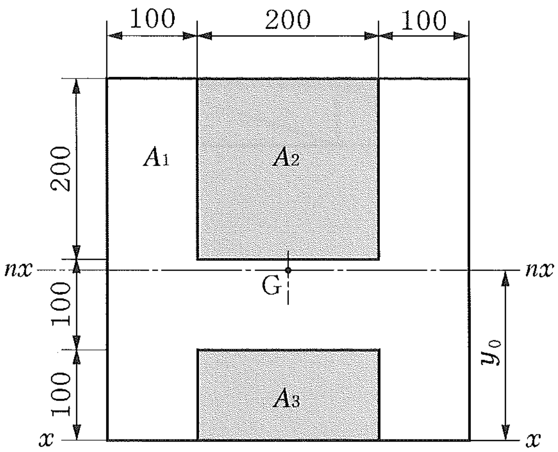
（２）

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。



［単位　mm］

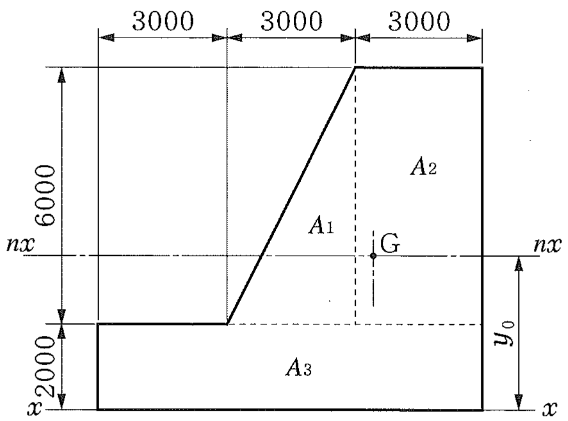
（１）x −x 軸に関する断面一次モーメント Q_x を求めるための表を完成させなさい。

断面	寸　法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 A_i [mm^2]	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^3]
A_1	400×400	1.60 $\times 10^5$	200	□.□□ $\times 10^7$
A_2	200×200	− □.□□ $\times 10^4$		− □.□□ $\times 10^7$
A_3	200×100	− □.□□ $\times 10^4$		− □.□□ $\times 10^6$
合 計		A= 1.00 $\times 10^5$		Q_x= 1.90 $\times 10^7$

（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。

禁 無 断 転 載

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。



[単位 mm]

（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。

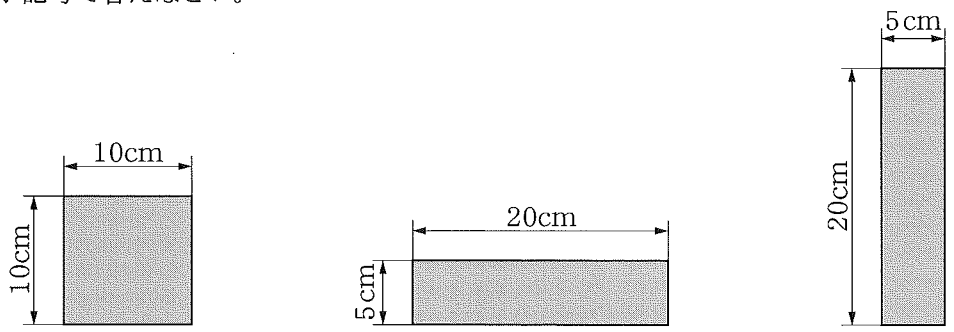
［参考式 $I_{nx}=I_x-Ay_0^{\ 2}$］

断面	寸法 $b\times h$ [mm×mm]	断面積 A_i [mm^2]	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_iy_i [mm^3]	x 軸に関する断面二次モーメント [mm^4]		
					(A_1) $\frac{bh^3}{36}$ (A_2, A_3) $\frac{bh^3}{12}$	$A_iy_i^{\ 2}$	I_x
A_1	3000×6000	□.□□ $\times 10^{6}$	4000	[3].[6][0] $\times 10^{10}$	□.□□ $\times 10^{13}$	[1].[4][4] $\times 10^{14}$	□.□□ $\times 10^{14}$
A_2	3000×6000	[1].[8][0] $\times 10^{7}$		□.□□ $\times 10^{10}$	□.□□ $\times 10^{13}$	[4].[5][0] $\times 10^{14}$	□.□□ $\times 10^{14}$
A_3	9000×2000	[1].[8][0] $\times 10^{7}$		□.□□ $\times 10^{10}$	□.□□ $\times 10^{12}$	[1].[8][0] $\times 10^{13}$	[2].[4][0] $\times 10^{13}$
合計		$A=$ [4].[5][0] $\times 10^{7}$		$Q_x=$ [1].[4][4] $\times 10^{11}$			$I_x=$ [6].[9][0] $\times 10^{14}$

禁無断転載

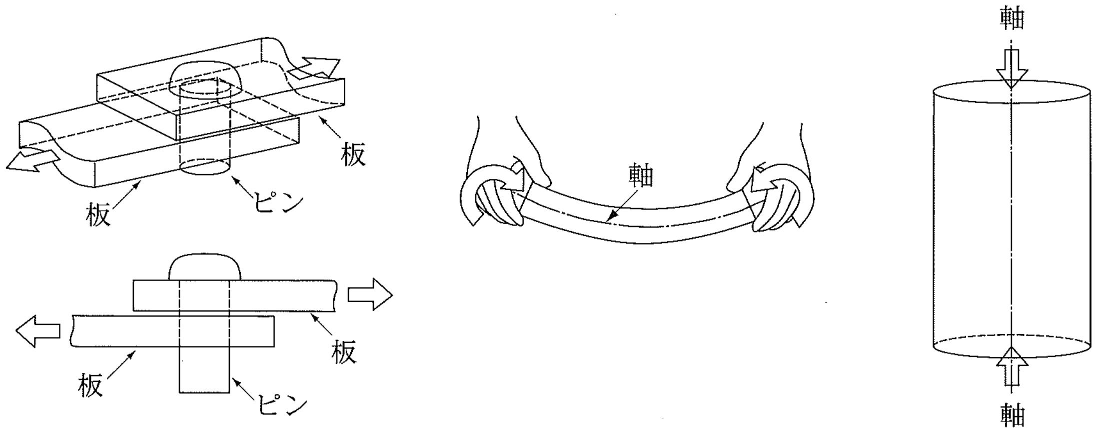
6 次の各問について，答えを解答用紙に記入しなさい。

（1）図のような断面積が同じ部材の断面係数を比較し，曲げ作用に対して一番強い断面はどれか記号で答えなさい。



（ア）　（イ）　（ウ）

（2）部材に作用する外力を示した以下の図において，最も関連性の深い語句を解答群より選び記号で答えなさい。



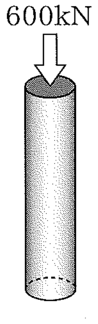
（a）　（b）　（c）

解答群

（ア）圧縮　（イ）引張り　（ウ）せん断　（エ）曲げモーメント

（3）荷重600kNを受けるコンクリートの円形断面の柱を設計するとき，この柱が安全であるためには，その直径を何mm以上とすればよいか解答群より記号で答えなさい。

ただし，コンクリートの許容圧縮応力度を10N/mm²とする。



解答群

（ア）554mm　（イ）277mm　（ウ）139mm　（エ）93mm

禁無断転載

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

平成28年度　標準テスト 解答用紙

土木基礎力学

1

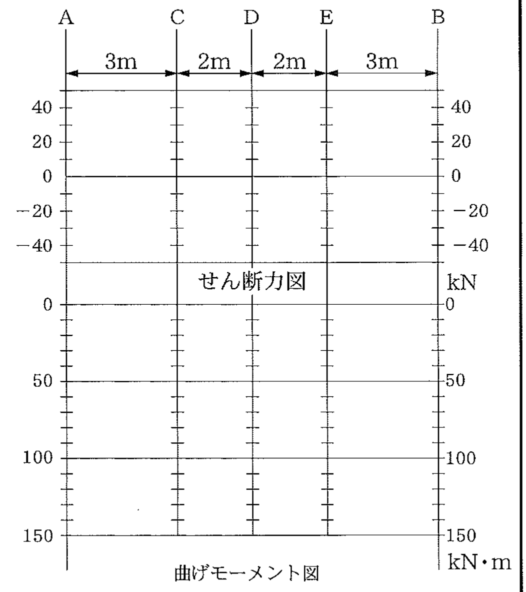
(1)	(a)		(b)	
	(c)		(d)	
	(e)			
(2)	P	kN		
(3)	(a)	kN·m	(b)	− kN·m

	(a)	(b)	(c)	(d)
(4)				
	(e)	支点		

2

(1)	(a)	R_A	kN
		M_C	kN・m
	(b)	R_A	kN
		M_C	kN・m
(2)	せん断力図	曲げモーメント図	

(3)



3

(1)	y_1	
	y_2	m
(2)	A_1	m
	A_2	m²
(3)	S_i	kN
(4)	M_i	kN・m

4

	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 A_i [mm²]	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_iy_i [mm³]
(1)	A_1	400×400	1.60×10⁵	200	□.□□×10⁷
	A_2	200×200	−□.□□×10⁴		−□.□□×10⁷
	A_3	200×100	−□.□□×10⁴		−□.□□×10⁶
	合計		A=1.00×10⁵		Q_x=1.90×10⁷
(2)	y_0= mm				

5

	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 A_i[mm²]	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_iy_i [mm³]	x軸に関する断面二次モーメント [mm⁴] (A_1) $\frac{bh^3}{36}$ (A_2, A_3) $\frac{bh^3}{12}$	$A_iy_i^2$	I_x
(1)	A_1	3000×6000	□.□□×10⁶	4000	3.60×10¹⁰	□.□□×10¹³	1.44×10¹⁴	□.□□×10¹⁴
	A_2	3000×6000	1.80×10⁷		□.□□×10¹⁰	□.□□×10¹³	4.50×10¹⁴	□.□□×10¹⁴
	A_3	9000×2000	1.80×10⁷		□.□□×10¹⁰	□.□□×10¹²	1.80×10¹³	2.40×10¹³
	合計		A=4.50×10⁷		Q_x=1.44×10¹¹			I_x=6.90×10¹⁴
(2)	y_0= mm		(3)	I_{nx}= □.□□×10¹⁴ mm				

6

(1)		(2)	(a)	(b)	(c)	(3)	

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28年度　標準テスト 解答

土木基礎力学

1

小計 22点

(1) 2点×5 =10	(a)	0.7	(b)	3
	(c)	5	(d)	4000
	(e)	8		
(2) 2点×1=2	P	89 kN		
(3) 2点×2=4	(a)	48 kN・m	(b)	− 50 kN・m

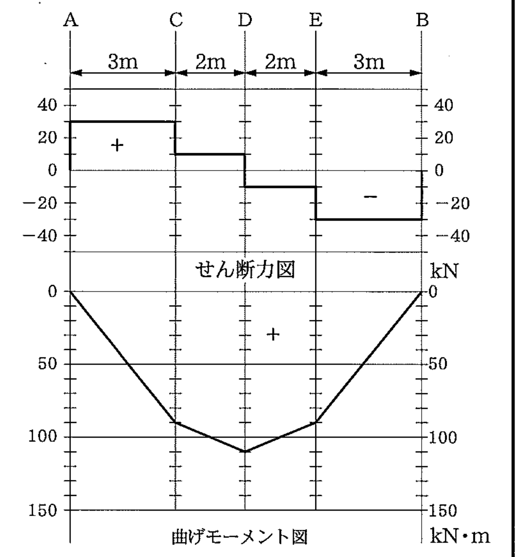
(4) (a)〜(d) 1点×4=4 (e) 2点×1=2	(a)	(b)	(c)	(d)
	イ	エ	ア	ウ
	(e)	可動　支点		

2

小計 16点

(1) 2点×4 =8	(a)	R_A	24 kN
		M_C	48 kN・m
	(b)	R_A	30 kN
		M_C	60 kN・m
(2) 2点×2=4	せん断力図	曲げモーメント図	
	イ	エ	

(3) 2点×2 =4



＋，－の表示がなくても減点しない

3

小計 8点

(1) 1点×2=2	y_1	0.2
	y_2	0.6 m
(2) 1点×2=2	A_1	2.0 m
	A_2	6.0 m^2
(3) 2点×1=2	S_i	46.0 kN
(4) 2点×1=2	M_i	138.0 kN・m

4

小計 16点

	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 A_i [mm^2]	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^3]
(1) 2点×7 =14	A_1	400×400	1.60×10^5	200	3.20×10^7
	A_2	200×200	-4.00×10^4	300	-1.20×10^7
	A_3	200×100	-2.00×10^4	50	-1.00×10^6
	合　計		$A = 1.00 \times 10^5$		$Q_x = 1.90 \times 10^7$
(2) 2点×1=2	$y_0 =$ 190 mm				

5

小計 26点

	断面	寸法 $b \times h$ [mm×mm]	断面積 A_i[mm^2]	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^3]	x軸に関する断面二次モーメント [mm^4] $(A_1)\ \frac{bh^3}{36}$ $(A_2, A_3)\ \frac{bh^3}{12}$	$A_i y_i^2$	I_x
(1) 2点×10 =20	A_1	3000×6000	9.00×10^6	4000	3.60×10^{10}	1.80×10^{13}	1.44×10^{14}	1.62×10^{14}
	A_2	3000×6000	1.80×10^7	5000	9.00×10^{10}	5.40×10^{13}	4.50×10^{14}	5.04×10^{14}
	A_3	9000×2000	1.80×10^7	1000	1.80×10^{10}	6.00×10^{12}	1.80×10^{13}	2.40×10^{13}
	合計		$A = 4.50 \times 10^7$		$Q_x = 1.44 \times 10^{11}$			$I_x = 6.90 \times 10^{14}$

(2) 3点×1=3	$y_0 =$ 3200 mm	(3) 3点×1=3	$I_{nx} = 2.29 \times 10^{14}$ mm

6

小計 12点

(1) 3点×1 =3	ウ	(2) 2点×3 =6	(a)	(b)	(c)	(3) 3点×1 =3	イ
			ウ	エ	ア		

合計 100点