受 験 番 号

平成２９年度専攻科入学試験学力検査問題（後期）

専門科目【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）

注意事項

１．試験開始の合図まで、この問題（解答）用紙を開いてはいけません。
２．問題冊子の総枚数はこの表紙を含めて１０枚です。
３．問題は、下表のように分けられています。

検 査 科 目	必須・選択の区別
・材 料 力 学 ・水　力　学 ・熱　力　学 ・制 御 工 学 ・メカトロニクス・情報 ・機械工作法(材料学・精密加工)	全て選択科目です。 ３科目を選択し、解答してください。

４．不要の科目は受験番号を記入しないでください。
５．落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
６．解答にかかる前に、問題冊子の所定の箇所に受験番号を記入してください。
７．解答は、問題（解答）用紙の所定の欄に記入してください。
８．問題（解答）用紙の総得点欄、小計欄及び得点欄には記入しないでください。
９．試験開始後、２０分は退室を許可しません。

受験番号

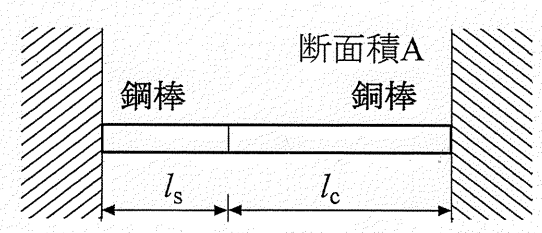
平成２９年度専攻科入学試験学力検査問題（後　期）

総　得　点

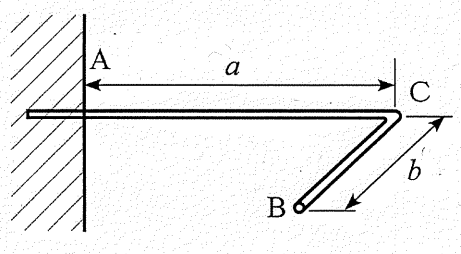
【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「材料力学」（１／１）

1　図のように長さ l_s の鋼棒と長さ l_c の銅棒をつき合わせ，ある温度において両端を剛性壁に固定した．いま，これらが t℃だけ上昇したとするとき，棒に生じる応力を求めなさい．ただし，鋼棒および銅棒の線膨張係数をそれぞれ α_s，α_c，縦弾性係数をそれぞれ Es，Ec とし，断面積は同じで A とする．また，熱膨張によって生じる伸び λ は，線膨張係数を α，もとの長さを l，上昇した温度を Δt とするとき，$\lambda = \alpha l \Delta t$ で与えられるものとする．(40 点)

得　点



2　断面一様な丸棒 AB を途中の C で直角に折り曲げ，ABC が水平面内にあるように一端 A を壁に固定する．このとき，棒の自重として単位長さあたり w の等分布荷重が作用しているとき，以下の問いに答えなさい．ただし，CA，BC 間の長さをそれぞれ a，b とし，縦弾性係数を E，せん断弾性係数を G，断面二次モーメントを I，断面二次極モーメントを I_P とする．(60 点)



(1)　B 点に鉛直荷重 P を仮定し，BC 間および CA 間に作用する曲げモーメントとねじりモーメントを求めなさい．(15 点)

得　点

(2)　B 点のたわみを求めなさい．(45 点)

得点

受験番号

平成２９年度専攻科入学試験学力検査問題（後期）

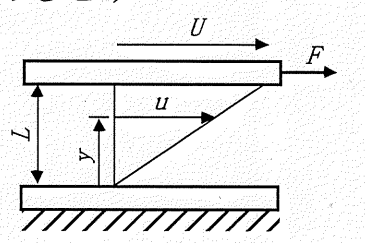
【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「水力学」（１／１）

総　得　点

1 次の文の括弧内に適当な語句または数式（※印部分）を記入し，問いに答えなさい．（３５点）

得点

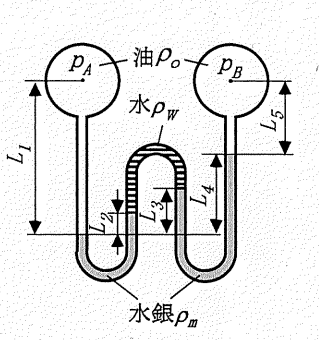
速度勾配 du/dy (1/s)とせん断応力τ(Pa)の間に比例関係がある流体のことを（　　）流体と呼び，その関係式を粘度μ(Pa· s)を用いて（※　　）の式で表すことができる．次に，図のようにL (m)の間隔をもった平行２平板の間に，粘度μ(Pa· s)の油が満たされている．板の大きさを長さa (m)，幅b (m)とするならば，下板を固定して上板をU (m/s)の速度で動かすために必要な力F (N)を求めなさい．ただし，速度勾配は直線的であるとする．



2 次の問いに答えなさい．（３０点）

得点

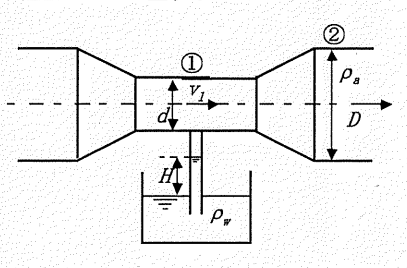
図のように，示差マノメータで測定される差圧 $p_A - p_B$ を求めなさい．ただし，油，水銀，水の密度はそれぞれρ_o (kg/m³)，ρ_m (kg/m³)，ρ_w (kg/m³)とする．なお，重力加速度 g (m/s²)とする．



3 次の問いに答えなさい．（３５点）

得点

図のように，管内を空気が流れ，絞り部①での速度と直径はそれぞれ v_1 (m/s)，d (m)，出口部②での直径は D (m)である．絞り部に接続された細管が水を吸い上げる高さ H (m)を求めよ．ただし，空気の密度をρ_a (kg/m³)，水の密度をρ_w (kg/m³)，出口部②での圧力は大気圧とし，空気の粘性，圧縮性および水の表面張力の影響は無視する．なお，重力加速度 g (m/s²)とする．



受験番号

総得点

平成29年度専攻科入学試験学力検査問題(前期)

【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「熱力学」（１／１）

1 以下の問いに答えなさい．[50点]

(1)熱力学第二法則を説明した以下の文の空欄(　　)を適切な用語で埋めなさい．
(25点)

得　点

熱力学第二法則は，(①)と(②)の2つのエネルギー形態間の変換に関する法則で，①から②あるいは②から①への変化過程の容易さが異なることを示した(③)法則であるといえる．すなわち，本法則はエネルギー変換における(④)性を示した法則であり，その④性を定量的に表す物理量を(⑤)と呼んでいる．

①(　　)，②(　　)，③(　　)，④(　　)，⑤(　　)

(2) カルノーサイクルについて説明した以下の文の空欄(　　)を適切な用語で埋めなさい．
(25点)

得　点

カルノーサイクルは2つの(①)変化と2つの(②)変化から構成されるサイクルであり，すべての変化過程は(③)変化である．また，サイクルにおいて，与えられる熱量とした仕事の比を(④)と呼び，カルノーサイクルは③サイクルのため，その④は高熱源と低熱源の(⑤)だけで決まる．

①(　　)，②(　　)，③(　　)，④(　　)，⑤(　　)

2 タンクの中に完全ガス(質量:G[kg]，圧力:P_1[Pa]，容積:V_1[m^3]，温度:T_1[K])が入っている．タンクを加熱しながら，そのうちのm[kg]のガスを消費した．その時，ガスの状態は圧力:P_2[Pa]，容積:V_2[m^3]，温度:T_2[K]となった．
ただし，ガス定数:R[kJ/kg・K]，定積比熱:C_v[kJ/kg・K]とする．

[50点]

(1)　消費する前のガスの質量G[kg]を求める式を質量，圧力，温度の記号を用いて示しなさい．
(25点)

得　点

(2)　この変化において，ガスの消費がなかった場合，エントロピーの変化量ΔS[kJ/K]を表す式を示しなさい．
(25点)

得　点

H29年度専攻科入学試験学力検査問題(後期)

【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「制御工学 (1/2)」

受験番号

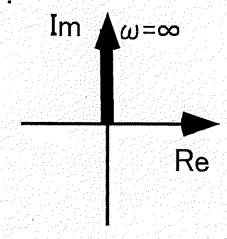
[1]次のそれぞれの伝達関数に対して適切な要素名を記入しなしさい．またそのそれぞれの要素にふさわしい概形のナイキスト線図を下から選んで記号で記載してください．(各2点, 合計20点)

	要素名	ナイキスト線図記号
$G(s)=\frac{1}{s}$	(　　)要素	
$G(s)=10$	(　　)要素	
$G(s)=e^{-Ls}$	(　　)要素	
$G(s)=s$	(　　)要素	
$G(s)=\frac{1}{1+s}$	(　　)要素	

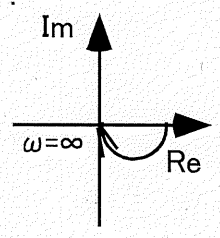
総得点

小計

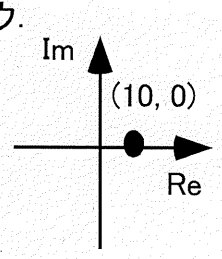
ア.



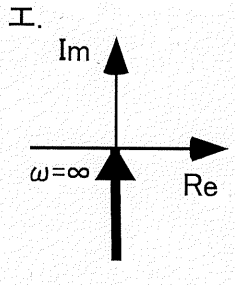
イ.



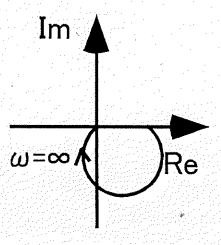
ウ.



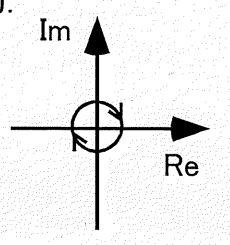
エ.



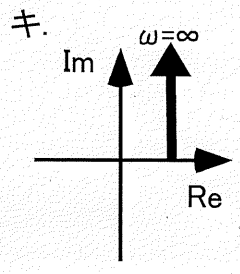
オ.



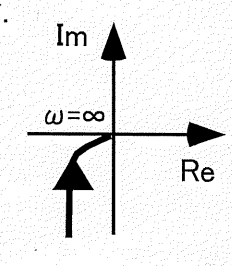
カ.



キ.

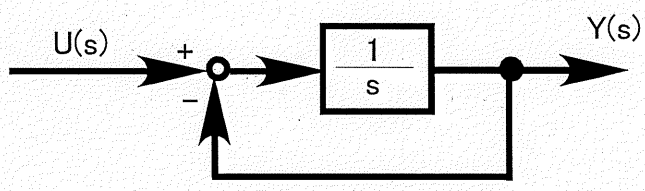


ク.



得点

[2]次のフィードバック系について答えなさい．(合計30点)
(1)ブロック線図を等価変換して簡単化してください．(10点)
(2)インパルス応答を求めてください．(10点)
(3)ステップ応答を求めてください．(10点)



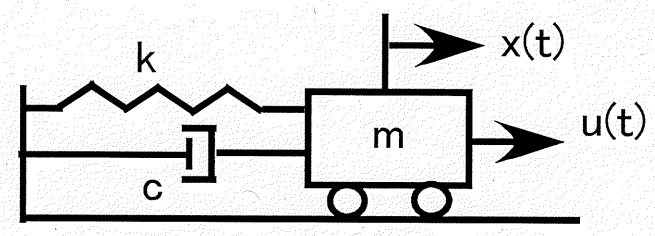
(1)得点

(2)得点

(3)得点

【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「制御工学 (2/2)」

[3]図のように質量mの台車がばね定数kのばねと，減衰係数cのダンパで壁につながれており，外力u(t)が作用して台車が運動している系があった．次の問いに答えてください．（合計20点）



(1)台車の水平方向の変位をx(t)として微分方程式モデルを答えてください．（10点）
(2)この系の伝達関数を答えてください．（10点）

小計

(1)得点

(2)得点

[4]図のように慣性モーメントJの円盤がねじり剛性kの軸でつながれている系を考えます．円盤の回転平衡位置からの変位θ(t)として次の問いに答えてください．（合計20点）

(1)外力τ(t)が作用しています．このときの運動方程式を答えてください．(10点)
(2)この系の伝達関数を答えてください．(10点)

(1)得点

(2)得点

[5]次の伝達関数のボード線図を描いてください．（10点）

$$G(s)=\frac{1}{s+1}$$

得　点

受験番号

総得点

平成29年度専攻科入学試験学力検査問題（後期）

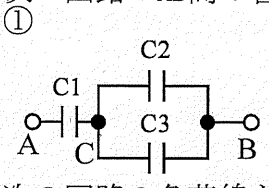
【生産情報システム工学専攻】①(機械工学系)「メカトロニクス・情報」(1／2枚)

小計

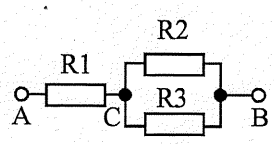
1 次の各問に答えなさい．(70点)

(1).次の回路のAB間の合成静電容量C(5点)、合成抵抗R(5点)を求めなさい．(10点)(但し、□ ＝ ⏦)

①

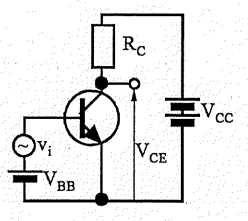


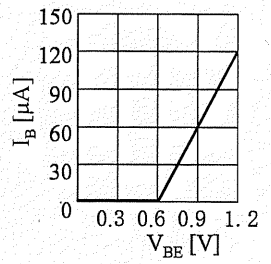
②

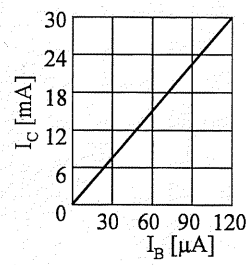


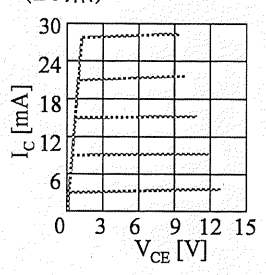
(1)得点

(2).次の回路の負荷線を図中に記入し、V_{BE} 、I_B、 I_C、 V_{CE} の式を求めなさい．
但し、V_{BB}=0.9[V]、Vcc=12[V]、Rc=400[Ω]、Vi=0.1sinωt[V]とする．(20点)







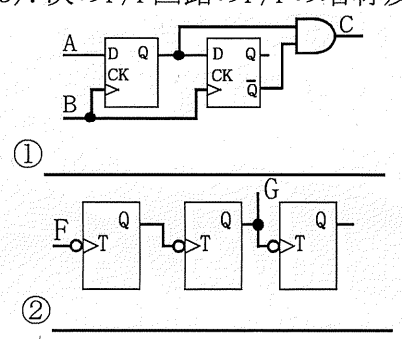


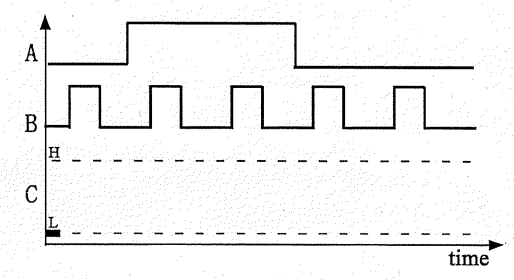
(2)得点

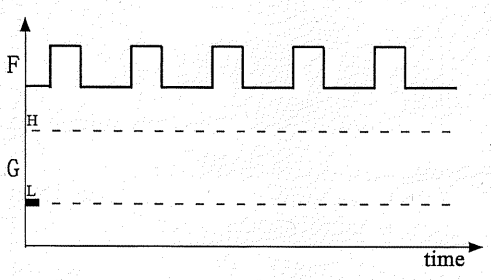
V_{BE}＝＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿[　　]，　I_B＝＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿[　　]，

I_C＝＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿[　　]，　V_{CE}＝＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿[　　]

(3).次のF/F回路のF/Fの名称及びタイムチャートを求めなさい．各F/Fの初期値(Q)はL(0)とする．(20点)

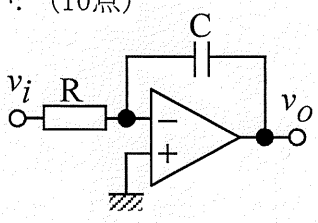






(3)得点

(4).右図のオペアンプ回路の名称(3点)を答え、入出力関係式(7点)を導きなさい．(10点)



①.回路の名称：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

②.入出力関係式の導出と入出力関係式：
（導出過程）：

(4)得点

（入出力関係式）：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

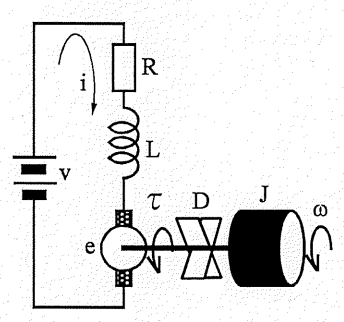
(5).右のDCモーターの関係式を４つ求めなさい．(10点、2×2点、2×3点)
但し、v:電圧,i:電流,R:コイル抵抗,L:インダクタンス,e:逆起電力,τ:トルク,
D:粘性摩擦係数,J:慣性モーメント,ω:角速度,k:トルク(逆起電力)定数とする．

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿



(5)得点

受験番号

平成29年度専攻科入学試験学力検査問題（後期）

【生産情報システム工学専攻】①(機械工学系)「メカトロニクス・情報」(2／2枚)

小計

2 次の各問に答えなさい．(30点)

(1)．次の下線部の基数変換を行いなさい．(20点=各2点×10)

	10進数	2進数	8進数	16進数
①.	$(100)_{10}$			
②.		$(1110111)_2$		
③.			$(37.6)_8$	
④.				$(3.18)_{16}$

(1)得点

(2)．下の表を参考にして，次の問いに答えなさい．(10点)

①．下データ列はメール(ASCIIコード)の内部データを16進数で表したものである．
画面上にどのように表示されるか記入しなさい．(4点)

メールデータ：

4E	49	54	2C	41	43	0D	0A	20	79	3D	66	28	78	29	0D	0A	20	2F	2A

表示順 →

先頭文字	表示画面								

②．文字「@有明4M」を各コード(16進数)に変換しなさい．(6点)　(KI=1B,24,42 ， KO=1B,28,42)

JIS漢字：															
EUC漢字：															

(2)得点

ASCIIコード表

下位4ビット ＼ 上位4ビット	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	″	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAC	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	’	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	¥	l	|
D	CR	GS	−	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

JIS漢字表

下＼上	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+A	+B	+C	+D	+E	+F
4C20		漫	蔓	味	未	魅	巳	箕	岬	密	蜜	湊	蓑	稔	脈	妙
4C30	粍	民	眠	務	夢	無	牟	矛	霧	鵡	椋	婿	娘	冥	名	命
4C40	明	盟	迷	銘	鳴	姪	牝	滅	免	棉	綿	緬	面	麺	摸	模
4C50	茂	妄	孟	毛	猛	盲	網	耗	蒙	儲	木	黙	目	杢	勿	餅
4C60	尤	戻	籾	貰	問	悶	紋	門	匁	也	冶	夜	爺	耶	野	弥
4C70	矢	厄	役	約	薬	訳	躍	靖	柳	薮	鑓	愉	愈	油	癒	

下＼上	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+A	+B	+C	+D	+E	+F
4D20		諭	輸	唯	佑	優	勇	友	宥	幽	悠	憂	揖	有	柚	湧
4D30	涌	猶	猷	由	祐	裕	誘	遊	邑	郵	雄	融	夕	予	余	与
4D40	誉	輿	預	傭	幼	妖	容	庸	揚	揺	擁	曜	楊	様	洋	溶
4D50	熔	用	窯	羊	耀	葉	蓉	要	謡	踊	遥	陽	養	慾	抑	欲
4D60	沃	浴	翌	翼	淀	羅	螺	裸	来	莱	頼	雷	洛	絡	落	酪
4D70	乱	卵	嵐	欄	濫	藍	蘭	覧	利	吏	履	李	梨	理	璃	

受　験　番　号

平成２９年度専攻科入学試験学力検査問題（後期）

総　得　点

【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「機械工作法（材料学・精密加工）」(1/2)

小　計

1　次の各問いに答えなさい．(21 点)

得　点

（1）穴加工における「ステップフィード」とは何かを説明しなさい．(7 点)

得　点

（2）研削加工における「目直し」とは何かを説明しなさい．(7 点)

（3）切削時に生じる代表的なバリである「ポアソン・バリ」とは何かを説明しなさい．(7 点)

得　点

2　「有効すくい角」とは何かを説明し，なぜ示す必要があるのか説明しなさい．(9 点)

得　点

3　切削加工における比切削抵抗（比切削力）Ks をせん断応力 τs，せん断角 ϕ，摩擦角 θ，すくい角 γ を用いて理論式を示しなさい．(20 点)

得　点

受験番号

平成２９年度専攻科入学試験学力検査問題（後期）

小計

【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「機械工作法（材料学・精密加工）」(2/2)

4 鉄鋼材料の状態図と熱処理について以下の設問に答えなさい．(20 点)

(1) オーステナイト領域から過共析鋼（炭素量0.77%を超える鋼）が共析変態して常温まで冷却される際の組織変化を説明しなさい．(10点)

得点

(2) 鋼の焼入れの目的，熱処理方法を説明しなさい．(10 点)

得点

5 構造用鋼と工具鋼および特殊鋼について以下の設問に答えなさい．(18 点)

(1) 機械構造用合金鋼の種類を４つ挙げなさい．(4点)

得点

①〔＿＿＿＿＿＿＿＿〕鋼　②〔＿＿＿＿＿＿＿＿〕鋼　③〔＿＿＿＿＿＿＿＿〕鋼　④〔＿＿＿＿＿＿＿＿〕鋼

(2) 高張力鋼について述べなさい．(6 点)

得点

(3)ステンレス鋼の JIS 記号を述べ，特徴を述べなさい．(8 点)

得点

JIS 記号【＿＿＿＿＿＿＿＿】

6 (a)～(l)までの JIS 記号はどの鋼種ですか．下記の語群から選択し，番号で答えなさい．(12 点)

得点

(a) ZDCXXX　(b) SUPXXX　(c) SKDXXとSKTXX　(d) SNCMXX　(e) SUHXXX　(f) NCFXXX　(g) FCXXX　(h) SUJXXX　(i) SUMXXX
(j) SKHXXX　(k) SSXX　(l) SKSXXとSKDXX

(語群)
①鋳鉄　②熱間金型用合金工具鋼　③耐熱鋼　④冷間金型用合金工具鋼　⑤高速度工具鋼　⑥軸受鋼　⑦硫黄快削鋼
⑧亜鉛ダイカスト合金　⑨一般構造用圧延鋼材　⑩超合金　⑪ニッケルクロムモリブデン鋼　⑫バネ鋼

(解答欄)　(a) [＿＿]　(b) [＿＿]　(c) [＿＿]　(d) [＿＿]　(e) [＿＿]　(f) [＿＿]　(g) [＿＿]　(h) [＿＿]

(i) [＿＿]　(j) [＿＿]　(k) [＿＿]　(l) [＿＿]