受 検 番 号

令和２年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

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．検査開始の合図まで、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．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。
５．問題冊子の所定の箇所に受検番号を記入してください。
６．受検番号は、表紙および選択した科目にのみ記入してください。選択しない科目には記入しないでください。
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．検査開始後、２０分は退室を許可しません。

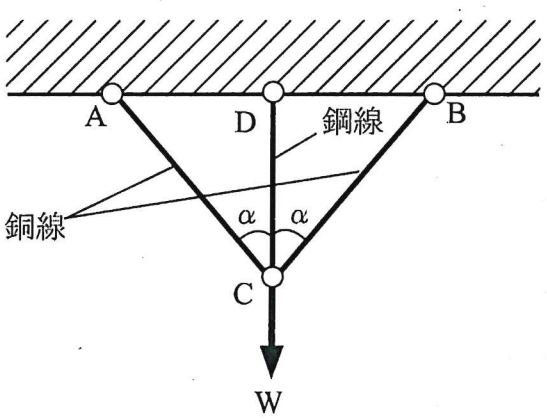
受検番号

令和２年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

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，ピンで天井からつるした鋼線と２本の銅線（長さ l）を左右対称になるように配置し，中央の点 C でピン結合し，そこに鉛直荷重 W を作用させた．このとき，以下の問いに応えなさい．ただし，鋼線および銅線の断面積を，A_s，A_c，縦弾性係数を E_s ，E_c とする．（40 点）



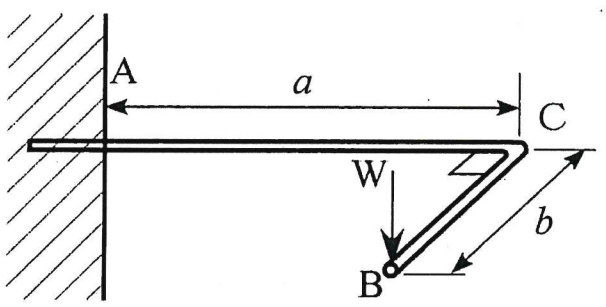
(1)　鋼線に作用する張力 Ts と銅線に作用する張力 Tc を求めなさい．(30 点)

得　点

(2)　C 点の鉛直方向変位を求めなさい．（10 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．B 点に鉛直方向荷重 W 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)　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)　C 点の鉛直方向変位を求めなさい．（45 点）

得点

受検番号

令和２年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総得点

【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「水力学」（１／１）

1 次の各文の（　　）の中に適当な語句または数値を記入しなさい。（３２点）

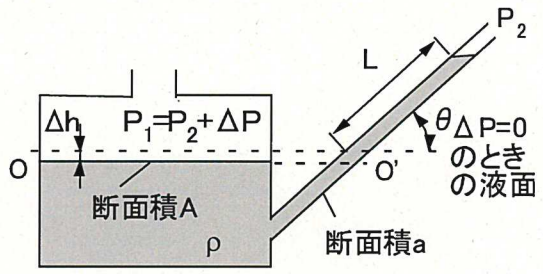
得点

・ある流体の比重が 0.8 のとき、その流体の密度は（　　）kg/m³ である。
・ある点の絶対圧が 101.325 kPa のとき、標準大気圧下におけるこの点のゲージ圧は（　　）kPa である。
・円管内を流体が流れるときの摩擦圧力損失を求める式において、流れが乱流のときにレイノルズ数と（　　）との関数として表される無次元パラメータのことを（　　）という。
・液体の（　　）は、液体表面の単位長さの層を平衡状態に保つ単位長さ当たりの力を示す。これにより、液面に立てた細い管内を液体が上昇または下降する現象を（　　）と呼ぶ。
・流体の物性を示す一つのパラメータで、単位質量あたりの体積のことを示し、（　　）の逆数としても表される物性値のことを（　　）という。

2 次の問いに答えなさい。（３４点）

得点

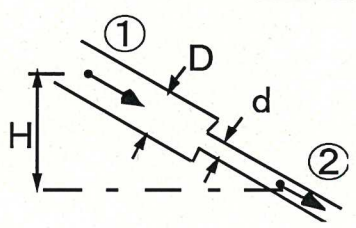
図のような傾斜マノメーターにより圧力差$\Delta P(=P_1-P_2)$ [Pa]を読み L [m]より求める式を導出しなさい。



3 次の問いに答えなさい。（３４点）

得点

図のように内径 D [m]および d [m]の異なる円管内を密度ρ [kg/m³]の流体が流れている。①点での圧力を P_1 [Pa]とすると、②点での圧力 P_2 [Pa]を求めなさい。なお、流体の流量は Q [m³/s]で、流体の摩擦等による損失は無視してよい。



受検番号

令和２年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総得点

【生産情報システム工学専攻】①（機械工学系）「熱力学」（1／1）

1 理想気体の可逆変化について説明した以下の文の空欄（　　）に入る適切な用語を漢字で解答欄に書きなさい。（20 点）

得点

理想気体の圧力p[Pa]、体積V[m^3]が次式（pV^n = 一定）に従う変化を（①）変化という。
ここで指数nのことを（①）指数という。このnの値によって理想気体のすべての可逆変化を表す事が出来る。n=0 のとき（②）変化、n=1 のとき（③）変化、n=∞のとき（④）変化、n=κ（κ:比熱比）のとき（⑤）変化となる。

【解答欄】

①（　　）　②（　　）　③（　　）

④（　　）　⑤（　　）

2 次の「エントロピー」に関する各問いに答えなさい。（40 点）

(1) ピストン・シリンダ装置の中に温度 T=127[℃]の飽和状態の水が入っている。この系に外部から Q=200 [kJ]の熱を等温・等圧を保ちながら加えたところ、水の一部が蒸発し飽和液体と飽和蒸気（湿り蒸気）になった。この過程での系内のエントロピー変化dS[kJ/K]を計算しなさい。(20 点)

得点

(2) 温度T_1 =200[K]、圧力p_1=300[kPa]の空気が状態変化して、最終的に温度T_2 =400[K]、圧力p_2 =150[kPa]になった。この時の空気の比エントロピー変化量dsを求めなさい。ただし、空気は理想気体とし、等圧比熱 C_p=1.0[kJ/(kg・K)]、気体定数 R=0.3[kJ/(kg・K)]、ln(2)≒0.7 とする。（20 点）

得点

3 次の「サイクル」に関する各問いに答えなさい。（40 点）

(1) 可逆カルノーサイクル（断熱圧縮→等温受熱→断熱膨張→等温放熱→断熱圧縮）において高熱源T_H[℃]、低熱源T_L[℃]とする時に熱効率ηを式で表しなさい。ただし、絶対零度を-273[℃]とする。（20 点）

得点

(2) 可逆カルノーサイクルで動く熱機関の高熱源の温度が 127[℃]、低熱源の温度が 27[℃]であったが、高熱源の温度が 527[℃]、低熱源の温度が 127[℃]になるように改良を加えた。この改良により熱効率は何[%]向上したか答えなさい。なお、絶対零度は-273[℃]とする。（20 点）

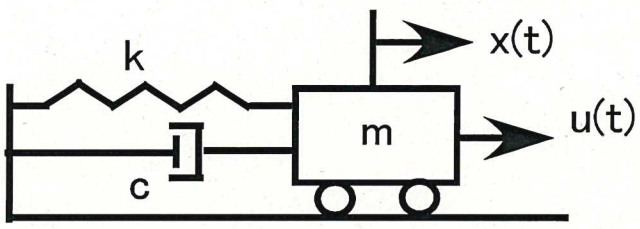
得点

令和2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)「制御工学 (1/2)」

受検番号

[1]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，(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)外力u(t)を入力，変位x(t)を出力と考えて伝達関数を答えてください．(10点)

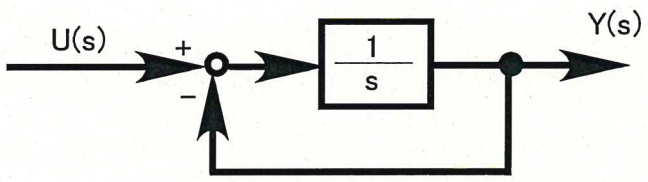
総得点

小計

(1)得点

(2)得点

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

小計

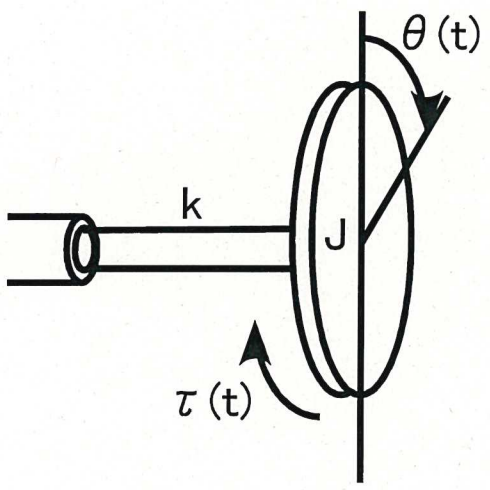
[3]次の関数についてベクトル軌跡(ナイキスト線図)を描いてください (10点)

(1) $G(s)=\dfrac{1}{1+s}$ (5点)　　(2) $G(s)=1+s$ (5点)

(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。 (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)外力τ(t)を入力, 変位θ(t)を出力と考えて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. (20点)

$$G(s)=\frac{100}{s+1}$$

得 点

受検番号

令和２年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総得点

【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．(60点)

(1).次のメカトロニクスについての問いに答えなさい．(10点)

・メカトロニクスは和製英語です．どの様な英単語ですか．

(1)得点

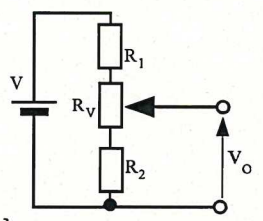
＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ と ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

・メカトロニクスの５大要素を全て答えなさい．

＿＿＿＿＿＿＿＿, ＿＿＿＿＿＿＿＿, ＿＿＿＿＿＿＿＿, ＿＿＿＿＿＿＿＿, ＿＿＿＿＿＿＿＿

(2).右回路の出力電圧v_oの範囲を求めなさい．(10点)
但し，R_1=10, R_V=20, R_2=30[KΩ], V=12[V]とする．

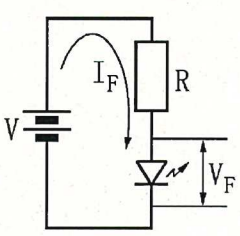
(2)得点

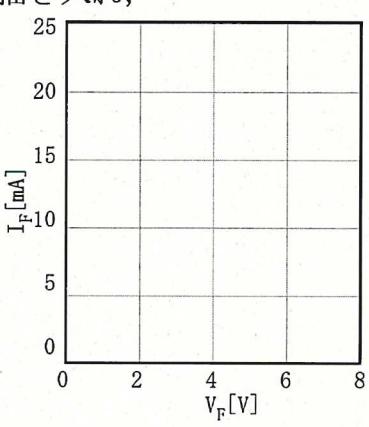


＿＿＿＿＿＿＿＿[V] ≦ v_o ≦ ＿＿＿＿＿＿＿＿[V]

(3).次のLED発光回路において，LED特性が次式の時，負荷線とLED特性を右グラフに描き入れ，動作点のV_F、I_Fを求めなさい．但し，R=0.5[KΩ]，V=8[V]とする．(10点)
LED特性式：$I_F=10V_F-20$ [mA] (I_F<0時はI_F=0とする)

(3)得点





V_F=＿＿＿＿＿＿[　　]、I_F=＿＿＿＿＿＿[　　]

(4).次の論理式を簡単にしなさい．(10点)

(4)得点

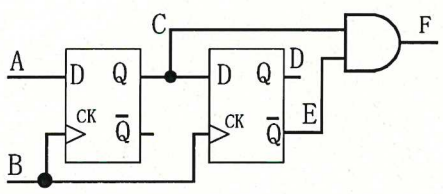
(1).A・(A+B)＝

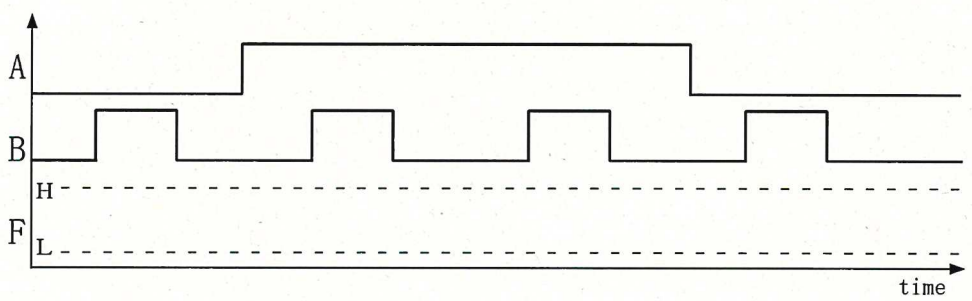
(2).(A+B)・(A+C)＝

(3).A+$\overline{A}$・B＝

(4).$\overline{A}$+A・B＝

(5).下記回路に右タイムチャートの信号A, Bを入力する．出力信号Fを求めなさい．(10点)



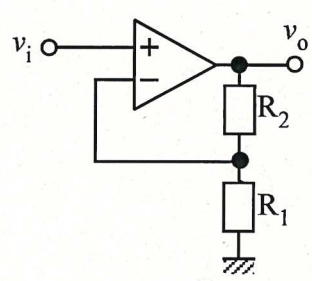


(5)得点

(6).右回路についての次の問いに答えなさい．(10点)
・回路の名称を答えなさい．(3)

回路名称：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

・入出力関係式を求めなさい．(7)



(6)得点

入出力関係式：v_o=＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

受検番号

令和２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)「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．(40点)

(1)．次の各行の下線部について，上段に示す基数に変換しなさい．(10点=各2点×5)

	10進数	2進数	8進数	16進数
①．	$(100)_{10}$			
②．			$(3.14)_8$	

(1)得点

(2)．次の問いに答えなさい．(12点)

①．ｎビットStraight Binary法の数値表現範囲を求めなさい．

＿＿＿＿＿＿ ～ ＿＿＿＿＿＿

②．ｎビット２の補数法の数値表現範囲を求めなさい．

＿＿＿＿＿＿ ～ ＿＿＿＿＿＿

③．漢字８千文字を区別するのに必要なビット数を求めなさい．　(但し、$\log_{10}2 \fallingdotseq 0.3$とする)

(2)得点

n＝＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿[　　]

(3)．サンプリング定理について説明しなさい．(8点)

(3)得点

(4)．次の文字コードが送られてきた．解読し文字に変換しなさい．(10点)

・

3F	1B	24	42	4D	53	4C	53	1B	28	42	3D	57	6F	6F	6C

・

3F	CC	DA	CC	CA	3D	43	6F	74	74	6F	6E

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

(漢字IN=1B, 24, 42,　漢字OUT=1B, 28, 42)

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

(4)得点

ASCIIコード表

上位３ビット

下位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	棉	綿	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	

受検番号

令和２年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

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。（50点）

(1) 「工作機械の母性の原則」とは何かを説明しなさい．（10点）

得点

(2) 研削砥石の5因子を示しなさい．（10点）

得点

(3) エンドミルの切れ刃ねじれ角を大きくすることで，どのような利点があるか説明しなさい．（10点）

得点

(4) 工作物の形状を作り出す方法の一つに「創成加工」があるが，どのような加工法であるか説明しなさい．（10点）

得点

(5) 「摩擦型びびり」とは何かを説明しなさい．（10点）

得点

機械工学系－９
機械工作法－１

受検番号

令和２年度専攻科入学試験学力検査問題　(前期)

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)

2　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亜共析鋼（炭素量0.02%以上～0.77%未満の鋼）が常温になるまでの組織変化を説明しなさい．(10点)

得点

(2) 固溶化熱処理と析出硬化について説明しなさい．(10 点)

得点

3　構造用鋼と工具鋼および特殊鋼，非鉄金属について以下の設問に答えなさい．【18 点】

(1) Mo系高速度工具鋼の優れている点をW系高速度工具鋼と比較して列挙しなさい．(6点)

得点

(2) マルエージング鋼について述べなさい．(6 点)

得点

(3)マグネシウム合金の JIS 記号を述べ，特徴を述べなさい．(6 点)
JIS 記号【＿＿＿＿＿＿＿＿】

得点

4　(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】

(a) ADCXXX　(b) SUSXXX　(c) SKDXXとSKSXX　(d) SCMXX　(e) SUHXXX　(f) NCFXXX　(g) FCDXXX　(h) SUJXXX　(i) SULMXXX
(j) SKHXXX　(k) SSXX　(l) SUPXXX

得点

(語群)
①バネ鋼　②冷間金型用合金工具鋼　③耐熱鋼　④ステンレス鋼　⑤高速度工具鋼　⑥軸受鋼　⑦鉛快削鋼
⑧アルミダイカスト合金　⑨一般構造用圧延鋼材　⑩超合金　⑪クロムモリブデン鋼　⑫球状黒鉛鋳鉄

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

(i) [＿＿]　(j) [＿＿]　(k) [＿＿]　(l) [＿＿]