

--

## 令和7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11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
(a) 「材料力学」 (b) 「水力学」「熱力学」 (c) 「精密加工」 (d) 「材料学」 (e) 「メカトロニクス・情報」 「制御工学」	全て選択科目です。  まず、(a)～(e)の5分類のうちから3分類を選択してください。 次に、その3分類からそれぞれ1科目ずつ、計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験番号を記入してください。
6. 受験番号は、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。

--

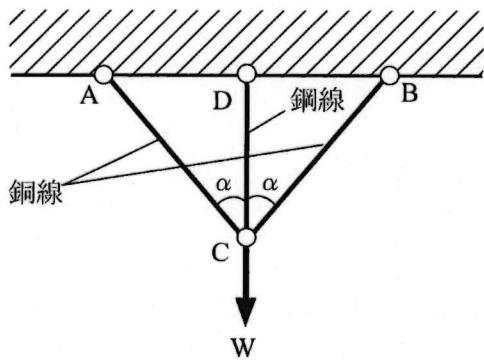
## 令和7年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総得点

--

## 【生産情報システム工学専攻】①（機械系）「材料力学」（1／1）

- 〔1〕 図のように、天井からピンでつるした鋼線と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、以下の問い合わせに答えなさい。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)

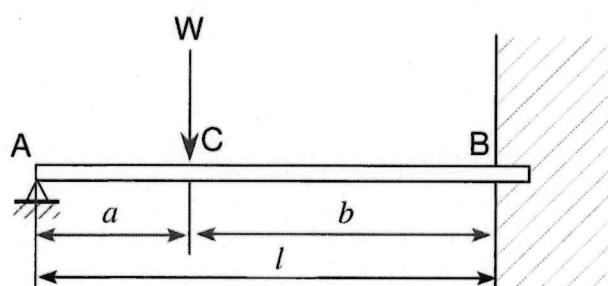
(1) 鋼線に作用する張力  $T_s$  と銅線に作用する張力  $T_c$  を求めなさい。(30点)

得点

- (2) C点の鉛直方向変位を求めなさい。(10点)

得点

- 〔2〕 図のように集中荷重  $W$  が作用している不静定はりについて、以下の問い合わせに答えなさい。ただし、縦弾性係数を  $E$ 、断面二次モーメントを  $I$  とする。(60点)

(1) AC間およびCB間に作用する曲げモーメントの式を求めなさい。ただし、A点の反力は  $R_A$  とする。(20点)

得点

- (2) A点の反力  $R_A$  を求めなさい。(40点)

得点

受験番号


## 令和7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（機械系）「水力学」（1／1）


1 次の各文の（　）の中に適当な語句または数式（※印部分）を記入しなさい。

(各4点、小計32点)

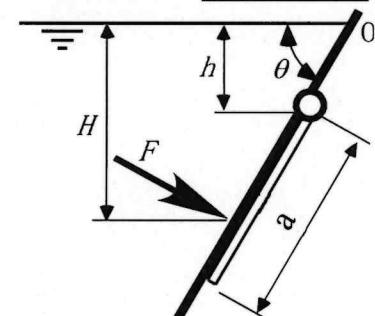
得点

- (1) 圧力変化によって体積が変化する流体を（　）流体という。圧力が $\Delta P$  [Pa]増加したとき、元の体積が $V$  [m<sup>3</sup>]であった物質が $\Delta V$  [m<sup>3</sup>]変化したとき、体積弾性係数 $K$  [Pa]は（※　　）の式で求めることができる。  
体積弾性係数の逆数を（　　）という。
- (2) (　　)は、その物質の単位体積当たりの質量を表す。（　　）は、その物質の単位体積当たりの重量であり、密度 $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]を使って（※　　）で表すことができる。
- (3) 体積 $V$  [m<sup>3</sup>]の物体を密度 $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]の液体中に全て沈めたときに液体から作用する力を（　　）と呼び、重力加速度を $g$  [m/s<sup>2</sup>]とするとその大きさは（※　　）で表される。

2 次の問いに答えなさい。（35点）

図に示すように、水平面と角度 $\theta$  [°]の角度をなす壁面に幅 $a$  [m]、奥行 $b$  [m]の長方形ゲートを取り付けている。ゲート全面に作用する力 $F$  [N]およびその作用点までの水深 $H$  [m]を求めなさい。なお、水の密度は $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>]、重力加速度は $g$  [m/s<sup>2</sup>]、長方形板の重心を通る軸まわりの断面二次モーメントは $I_{xG} = xy^3/12$  である。

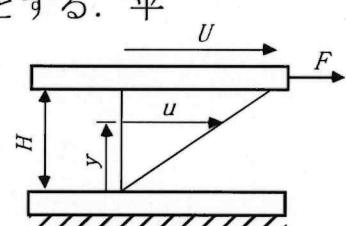
得点



3 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、問い合わせに答えなさい。（33点）

速度勾配 $du/dy$  [1/s]とせん断応力 $\tau$  [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 $\mu$  [Pa·s]を用いて（※　　）の式で表すことができる。次に、図のように $H$  [m]の間隔をもった平行2平板の間に、粘度 $\mu$  [Pa·s]の流体が満たされている。板の大きさを長さ $a$  [m]、幅 $b$  [m]とすると、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は $F$  [N]であった。ただし、速度勾配は直線的であるとする。平行2平板間の流体の粘度 $\mu$ を求めよ。

得点




## 令和7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(機械系)「熱力学」(1 / 1)


## 1 理想気体の状態変化に関する次の問い合わせに答えなさい。(30点)

得点

400[K], 1[MPa] の理想気体(気体定数  $R=0.3[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$ )を等温変化させて圧力 2[MPa] とし、  
1680[kJ] の熱量を外部に取り出すには、圧縮すべき空気は何 [kg] か答えなさい。 $\ln(2)=0.7$  とする。


## 2 热力学第一法則に関する次の問い合わせに答えなさい。(30点)

得点

ある蒸気タービンが毎秒  $m[\text{kg}]$  の蒸気の供給を受け、 $W[\text{kW}]$  の仕事をする。この蒸気は比エンタルピー  $h_1[\text{kJ/kg}]$ 、流速  $c_1[\text{m/s}]$  で入り、比エンタルピー  $h_2[\text{kJ/kg}]$ 、流速  $c_2[\text{m/s}]$  で出る。このタービンにおける熱損失 [kW] を計算しなさい。ただし人工的な熱の出入りはなく蒸気の入口と出口で蒸気の位置エネルギーは無視するものとする。


## 3 热力学第二法則に関する次の問い合わせに答えなさい。(40点)

得点

$V[\text{m}^3]$  の剛体のタンク内に  $T_1[\text{K}]$  の理想気体の空気が密閉されている。圧力を  $p_2[\text{kPa}]$  まで上昇させると、比エントロピーが  $\Delta s[\text{kJ/kg}]$  増加する。次の値を計算しなさい。定容比熱を  $c_v[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$ 、気体定数を  $R[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$  とする。

(a) タンク内の空気の質量 [kg](20点)


(b) 加えた熱量 [kJ](20点)

得点


受験番号

--

令和7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（機械系）「精密加工」（1／2）

小計

--

1 次の各問いに答えなさい。（30点）

(1) 「中ぐり」は精度向上を図ることが難しい加工の一つといわれが、その理由を説明しなさい。（10点）

得点

--

(2) 研削加工における「目こぼれ」とは、研削砥石がどのような状態になるか説明しなさい。（10点）

得点

--

(3) 切削加工における「切断バリ」とは、どのような形態のバリであるか説明しなさい。

（10点）

得点

--

2 次の各問いに答えなさい。（20点）

(1) 研削砥石の3要素を示しなさい。（10点）

得点

--

(2) 「ホーニング加工」の加工面性状はどのような状態になるか説明しなさい。

（10点）

得点

--

受験番号

--

令和7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（機械系）「精密加工」（2／2）

小計

--

3 次の各問いに答えなさい。（30点）

(1) 切削加工における「経年変化」とは何かを説明しなさい。（10点）

得点

--

(2) 加工時の切削性能を示す1つとして「比切削力」があるが、その定義を示しなさい。

（10点）

得点

--

(3) 研削加工における「形直し」とは、どのような作業であるか説明しなさい。（10点）

得点

--

4 次の各問いに答えなさい。（20点）

(1) チャック作業に用いるチャックには、「四つづめ単動チャック」があるがどのようチャックであるかを説明しなさい。（10点）

得点

--

(2) 「コーティド工具」とは、どのような工具か説明しなさい。（10点）

得点

--

## 令和7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（機械系） 「材料学」（1／1）

総得点

1 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。（40点）

- (1) 亜共析鋼（炭素量0.77%未満）と過共析鋼（炭素量0.77%を超える）をオーステナイト領域から常温に至るまで急冷（油、水）したときに得られる組織の違いを説明しなさい。（6点+6点）

得点

- (2) 過共析鋼を高温焼戻し（600°C前後）と低温焼戻し（400°C前後）を、それぞれ行った際に得られる組織名とそれぞれの特徴を説明しなさい。（6点+6点）

得点

- (3) オーステナイト領域から共析鋼（炭素量0.77%）を450°C前後および300°C前後で、それぞれ十分に恒温変態（約1時間程度）させたときの組織変化を常温に至るまで説明しなさい。（6点+6点）

得点

- (4) Ar'点とAr''点について、それぞれ説明しなさい。（2点+2点）

得点

2 構造用鋼、工具鋼、特殊鋼および非鉄金属について以下の設問に答えなさい。（48点）

- (1) 機械構造用鋼の中で、クロムモリブデン鋼とニッケルクロムモリブデン鋼の使い分けをどう判断するか説明しなさい。（7点）

得点

- (2) 冷間合金工具鋼の特徴を述べなさい。また、焼戻し条件も答えなさい。（7点+3点）

得点

- (3) 17-4PHステンレス鋼および17-7PHステンレス鋼について、それぞれ説明しなさい。（4点+4点）

得点

- (4) アルミニウムは非磁性体であり、熱伝導率も高いが、これらの特性を利用してどのような用途にそれぞれ使用されているか答えなさい。（4点+4点）

得点

- (5) チタンの陽極酸化皮膜処理と脆化について説明しなさい。（5点+3点）

得点

- (6) Fe、Al、Mg、Cu、Tiの5種元素において比重が大きい順に答えなさい。また、Mg合金のAZ31の成分を答えなさい。（4点+3点）

得点

3 (a)～(f)までのJIS記号の鋼種名を下記の語群から選び、番号で答えなさい。（12点）

- (a) SUHXXX (b) SKDXX+SKTXX (c) SKHXX (d) SUSXXX (e) SNCMXXX (f) NCFXXX

得点

(語群) ①冷間金型用合金工具鋼 ②炭素工具鋼 ③機械構造用炭素鋼 ④調質型高張力鋼 ⑤超合金 ⑥高速度(工具)鋼  
⑦一般構造用圧延鋼材 ⑧ステンレス鋼 ⑨耐熱鋼 ⑩軸受鋼 ⑪ニッケルクロムモリブデン鋼 ⑫熱間金型用合金工具鋼

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

## 令和7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（機械系）「メカトロニクス・情報」（1／2）

総得点

1 次の各問いに答えなさい。（60点）

(1) メカトロニクスの5大要素を全て答えなさい。（10点）

---

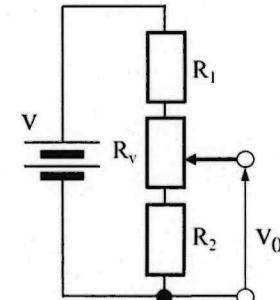
\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

小計

得点

(2) 右回路の出力電圧 $v_0$ の範囲を求めなさい。[ ]の枠内に単位も記述すること。（10点）ただし、 $R_f=10 \text{ [k}\Omega\text{]}$ ,  $R_v=20 \text{ [k}\Omega\text{]}$ ,  $R_2=30 \text{ [k}\Omega\text{]}$ ,  $v=12 \text{ [V]}$ とする。

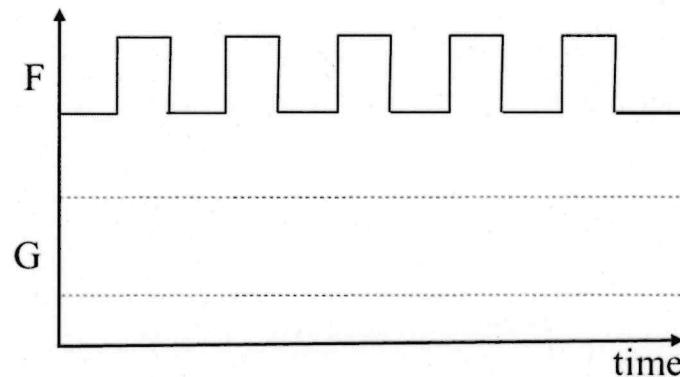
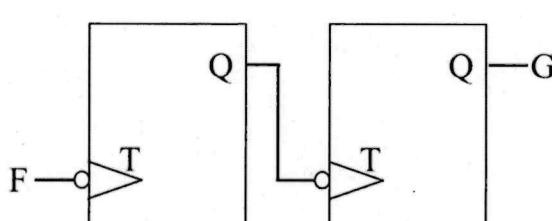
得点



$$[ ] \leq v_0 \leq [ ]$$

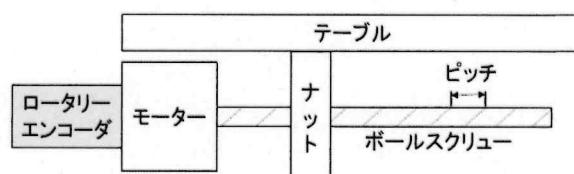
(3) 下記回路のTに右タイムチャートの信号を入力する。回路中のGの信号を右タイムチャート中に描きなさい。ただし、初期出力はLとする。（20点）

得点

(4) ピッチ $p=20 \text{ [mm/rev.]}$ の送りねじに2000 [pulse/rev.]のロータリーエンコーダを取り付け、制御する。

得点

次の問い合わせに答えなさい。（各10点 計20点）



① エンコーダからA相、B相2つの信号が出力されている理由を述べなさい。

② テーブルの位置検出分解能（エンコーダ1パルス当たりの移動距離）はいくらくらい単位を含めて記述しなさい。

--

## 令和7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（機械系）「メカトロニクス・情報」（2／2）

小計

2 次の各問い合わせ下さい。（40点）

(1)次の計算をし、□の枠内に数値を記入しなさい。ただし、「.」は小数点である。（10点）

得点

①次の数値を2進数へ変換しなさい。ただし、小数点以下8桁までとする。

$$(100)_{10} = (\square \square \square \square \square \square \square \square . )_2$$

$$(0.4)_{10} = (. \square \square \square \square \square \square \square )_2$$

②次の数値を16進数へ変換しなさい。ただし、小数点以下2桁までとする。

$$(11010010)_2 = (\square \square . )_{16}$$

$$(11.10101)_2 = (\square . \square \square )_{16}$$

$$(3.14)_{10} = (\square . \square \square )_{16}$$

(2)サンプリング定理について説明しなさい。（10点）

得点

得点

(3)次の半角英数字文字入力を行った。ASCIIコードで符号化した場合、ファイルに保存されるデータを下の各枠に記入しなさい。（20点）

得点

得点

G	a	n	b	a	R	e	!	5	M
N	E	V	r	+	g	v	U	p	%

ASCIIコード表 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/NL	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

下位4ビット

--

総得点

--

## 令和7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(機械系)「制御工学(1/2)」

[1]次の $f(t)$ をラプラス変換して $F(s)$ を答えてください。(各2点、合計10点)

(1)  $f(t) = 3u(t)$  ( $u(t)$ ステップ関数) (2)  $f(t) = t^2$

(3)  $f(t) = \sin t$  (4)  $f(t) = \cos 2\omega t$

(5)  $f(t) = e^{-t}$

小計

--

得点

--

[2]次の $F(s)$ を逆ラプラス変換して $f(t)$ を答えてください。(各5点、合計10点)

(1)

$$F(s) = \frac{5s+6}{s(s^2+3s+2)}$$

得点

--

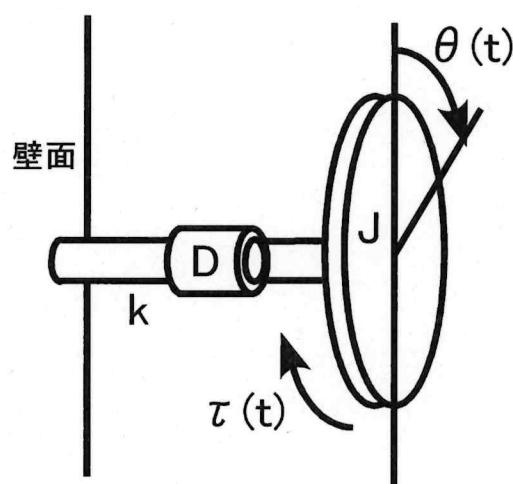
(2)

$$F(s) = \frac{s+1}{s^2+6s+10}$$

得点

--

[3]図のように慣性モーメント $J$ の円盤が減衰係数 $D$ の回転ダンパを介しながら、ねじり剛性 $k$ の軸で壁に固定されている系を考えます。円盤の回転平衡位置からの変位を $\theta(t)$ として次の問い合わせに答えてください。  
(各10点、合計20点)

(1) 外力 $\tau(t)$ が円盤に作用しています。このときの運動方程式を答えてください。(2) 外力 $\tau(t)$ を入力、変位 $\theta(t)$ を出力と考えて伝達関数を答えてください。

得点

--

得点

--

--

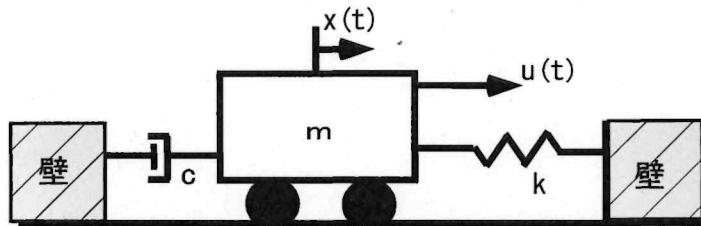
## 令和7年度専攻科入学試験学力検査問題(前期)

小計

得点
得点

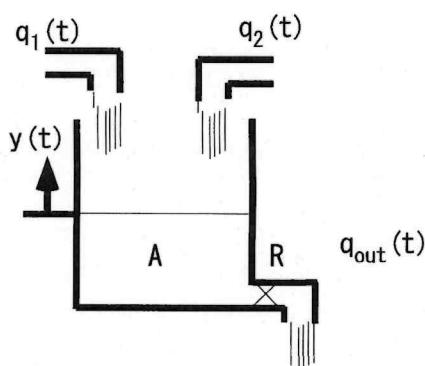
## 【生産情報システム工学専攻】①(機械系)「制御工学(2/2)」

- [4]質量  $m$ の台車がばね定数  $k$ のばね、および減衰係数  $c$ の減衰器で連結されており、そこに外力  $u(t)$  が作用しています。(各10点、合計20点)



- (1) 微分方程式モデルを答えてください.  
(2) 変位  $x(t)$  を出力として伝達関数を求めてください.

- [5]断面積が  $A$  のタンクに図のように2つの配管から流量  $q_1(t)$  流量  $q_2(t)$  で流体を供給しつつも、  $q_{\text{out}}(t)$  から混合液体をとりだしている系について答えてください。(各10点、合計20点)

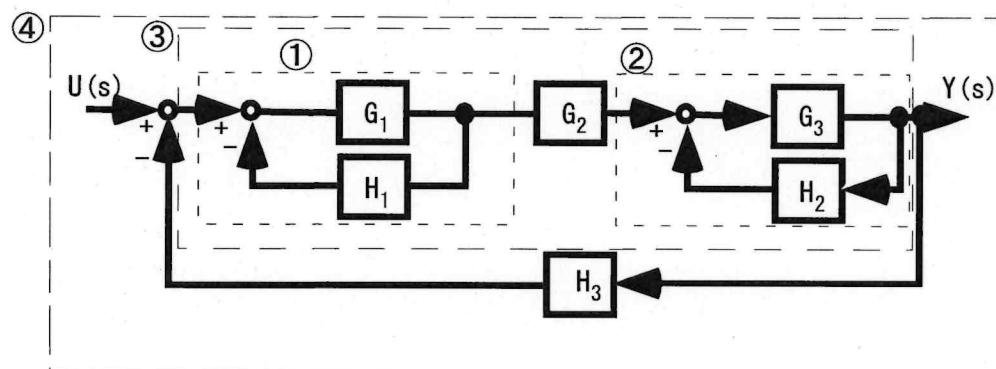


- (1) 水位の平衡位置からの変位を  $y(t)$  として微分方程式モデルを答えてください。なお、タンクの流出出口の流量係数(出口抵抗)を  $R$  とし、  $q_{\text{out}}(t)$  は  $y(t)$  と線形近似できるものとします。  
(2)  $q_{\text{in}}(t) = q_1(t) + q_2(t)$  において伝達関数を求めてください。

得点

得点

- [6]次のブロック線図を等価変換して簡単化します。次の問い合わせに答えてください。(各5点、合計20点)



- ①の破線の囲いを等価変換してください。  
②の破線の囲いを等価変換してください。  
①②の等価変換を利用して③の破線の囲いを等価変換してください。  
④の破線の囲いで全体を一つの等価変換で示してください。

得点