

--

令和6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。

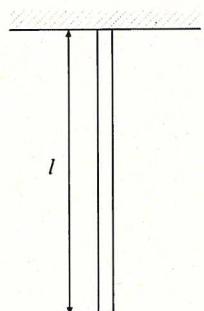
--

令和6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 断面一様な非常に長い鋼棒が天井から吊るされているとき、以下の問いに答えなさい。ただし、断面積を A 、長さを l 、縦弾性係数を E 、密度を ρ 、重力加速度を g とする。（40点）



- (1) 棒の下端からの距離を x とするとき、 x 断面に作用する応力を求めなさい。（10点）

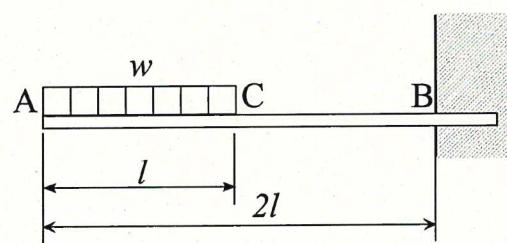
得点

- (2) 棒全体の伸びを求めなさい。（30点）

得点

- ② 図のように、単位長さあたり w の等分布荷重を受ける片持ちばかりがある。このとき、以下の問いに答えなさい。（60点）

- (1) AC 間および CB 間に作用する曲げモーメントを求めなさい。（20点）



得点

- (2) A 点のたわみを求めなさい。ただし、縦弾性係数を E 、断面二次モーメントを I とする。（40点）

得点

令和6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 次の各文の括弧内に適当な語句または数式（※印部分）を記入しなさい。（25点）各5点

(a) 密度 $\rho=1200$ [kg/m³]の流体の比重は $s=$ （ ）[-]である。

得点

(b) 壁面に近い摩擦を考慮しなければならない薄い層を（ ）という。

(c) 流体中の任意の点における圧力などの運動状態量が位置によって変化しない流れを（ ）という。

(d) 円管内の層流の管摩擦係数 λ は、レイノルズ数を Re とすれば、 $\lambda=$ （※ ）で与えられる。

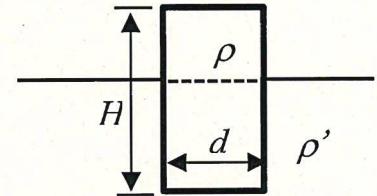
(e) ある点のゲージ圧が20 [kPa]であった。この点の絶対圧は（ ）[kPa]である。

2 次の問いに答えなさい。（40点）各20点

直径 d [m]、高さ H [m]、密度 ρ [kg/m³]の円柱体が図のように密度 ρ' [kg/m³]の液体に浮かんでいる。(a) 噫水 h [m]を求めよ。(b) 円柱体の安定性が中立の状態となるときの d と H の比を求めよ。なお、重心とメタセンタの長さ \overline{GM} [m]求める以下の式を利用せよ。ここで、円の断面二次モーメント $I_y=\pi d^4/64$ [m⁴]、排除された流体の体積 V [m³]、円柱体の重心と排除された流体の重心との距離 \overline{GC} [m]とする。

得点

$$\overline{GM} = \frac{I_{xg}}{V} - \overline{GC}$$



3 次の問いに答えなさい。（35点）

以下に示す円管内の層流における速度分布の式を導出せよ。ここで、流速 u [m/s]、流体の粘度 μ [Pa·s]、管軸 x 方向の圧力勾配 dp/dx [Pa/m]、半径 r [m]、管半径 R [m]である。

得点

$$u = -\frac{1}{4\mu} \frac{dp}{dx} (R^2 - r^2)$$

受験番号

令和6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)

得点

1 比熱に関する次の問い合わせに答えなさい。(40点)

(1) 100[°C] の液体 A(比熱 2.0[kJ/(kg·K)]) を 20[°C] の液体 B(比熱 4.0[kJ/(kg·K)]) で冷却する熱交換器がある。熱交換器に送られる液体 A の質量流量は 100[kg/sec] で両液体の排出口での温度はどちらも 40[°C] であった。この時、熱交換器に供給される液体 B の質量流量を答えなさい。この熱交換器は完全に断熱されており、液体 A から奪われる熱量はすべて液体 B に伝わるものとする。(40点)

得点

2 状態量に関する次の問い合わせに答えなさい。(40点)

(1) 可逆サイクルではエントロピーの変化量が $dS=0$ である事を利用し、エントロピーが状態量である事を証明しなさい。(40点)

得点

3 蒸気表に関する次の問い合わせに答えなさい。(20点)

(1) 圧力 2.0[MPa] の飽和水が 2[kg] ある。この飽和水の内部エネルギー [kJ] を次の蒸気表の値を参考にして答えなさい。2.0[MPa] の飽和水の飽和温度 212[°C]、比容積 0.00118[m³/kg]、比エンタルピー 909[kJ/kg]、比エントロピー 2.45[kJ/(kg·K)] とする。(1999 日本機械学会蒸気表より抜粋)(20点)

受験番号

--

令和6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」（1／2）

総得点

小計

1 次の各問い合わせに答えなさい。（30点）

(1) 「リーマ」とは、どのような加工に用いられる工具か説明しなさい。（10点）

得点

(2) 研削加工における「目つぶれ」とは、研削砥石がどのような状態になることか説明しなさい。（10点）

得点

(3) 切削加工における「バリ」とは、どのような状況になるかを説明しなさい。（10点）

得点

2 次の各問い合わせに答えなさい。（20点）

(1) 研削砥石の5因子を示しなさい。（10点）

得点

(2) 遊離砥粒加工とはどのような加工方法であるか説明しなさい。（10点）

得点

--

令和6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

小計

3 次の各問い合わせに答えなさい。（30点）

(1) 切削加工において、「エネルギーが最小となる方向」にせん断面が生じると提唱した人物名とその時の切削方程式（用いた記号の名称も含んで）を示しなさい。（10点）

得点

得点

(2) バイトにおける「コーナ半径」の定義を示しなさい。（10点）

得点

得点

(3) 研削加工における「スパークアウト」とは、どのような加工工程であるか説明しなさい。（10点）

得点

得点

4 次の各問い合わせに答えなさい。（20点）

(1) 平面度を向上させる「きさげ」とは、どのような加工方法であるかを説明しなさい。（10点）

得点

得点

(2) 深穴加工における「ガンドリル」では、切削油剤をどのように工具先端に供給するか説明しなさい。（10点）

得点

得点

--

令和6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）がオーステナイト領域から常温に至るまでの組織変化を説明しなさい。（15点）

得点

(2) 過共析鋼の焼きなまし（完全焼なまし）と焼きならしの熱処理方法の違いを述べ、共通して得られる組織名を答えなさい。（5点+10点）

得点

(3) 固溶化熱処理と析出硬化処理について説明しなさい。（10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。【40点】

(1) 合金工具鋼の鋼種名を3つ答えなさい。（2点×3）

得点

鋼種名①：[] 鋼種名②：[] 鋼種名③：[]

(2) 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3個挙げなさい。（10点）

得点

(3) マルエージング鋼について述べなさい。（7点）

得点

(4) ジュラルミンのJIS記号を述べ、特徴を述べなさい。（2点+7点）

得点

(5) マグネシウム合金の代表的なJIS記号を述べ、特徴を述べなさい。（2点+6点）

得点

3 (a)～(t)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。ただし、同じ番号は選択できません。【20点】

- (a) SUHXXX (b) SUJXXX (c) SKHXXX (d) SUMXXX (e) SKDXX+SKTXX (f) SKSXX+SKDXX (g) SXXC (h) NCFXXX (i) SSXX (j) SUSXXX
 (k) SMXXX (l) SUPXXX (m) SMnXXX (n) SKXXX (o) SCMXXX (p) SUMXXL (q) SCMnHXXX (r) SM570 (s) SCXX (t) SNCXXX

得点

（語群）

- ①冷間金型用合金工具鋼 ②高マンガンオーステナイト鋼 ③機械構造用炭素鋼 ④調質型高張力鋼 ⑤超合金 ⑥鋳鋼
 ⑦一般構造用圧延鋼材 ⑧ステンレス鋼 ⑨耐熱鋼 ⑩溶接構造用圧延鋼材 ⑪軸受鋼 ⑫バネ鋼 ⑬高速度（工具）鋼 ⑭マンガン鋼
 ⑮硫黄快削鋼 ⑯炭素工具鋼 ⑰熱間金型用合金工具鋼 ⑱クロムモリブデン鋼 ⑲ニッケルクロム鋼 ⑳鉛快削鋼

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

(k) [] (l) [] (m) [] (n) [] (o) [] (p) [] (q) [] (r) [] (s) [] (t) []

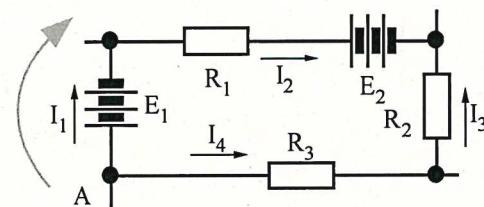
【生産情報システム工学専攻】①(機械系)「メカトロニクス・情報」(1/2枚)

総得点

1. メカトロニクスに関する次の各間に答えなさい。(60点、各10点)

(1).右回路の電圧のつり合いの式を、A点より時計回りで求めなさい。

[]

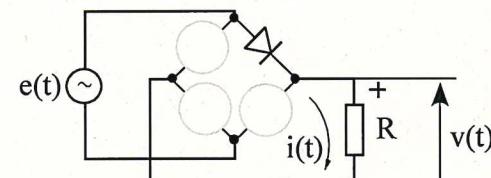


小計

(1)得点

(2).右整流回路中の○を埋め、回路の正式名称を答えなさい。

[]

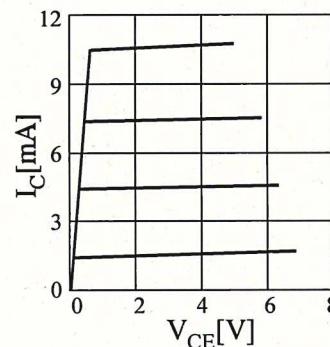
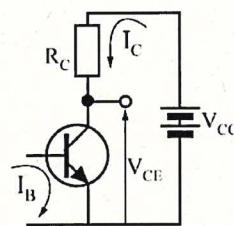


(2)得点

(3).右トランジスタ回路の負荷線の式を求め、右グラフ中に記入しなさい。

但し、 $V_{CC}=6[V]$ 、 $R_C=500[\Omega]$ とする。

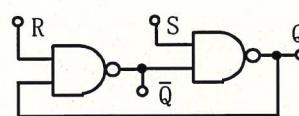
[]



(3)得点

(4).右論理回路の名称を答え、その動作論理表を完成しなさい。

[]

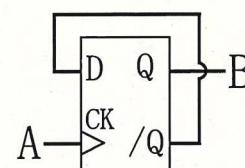
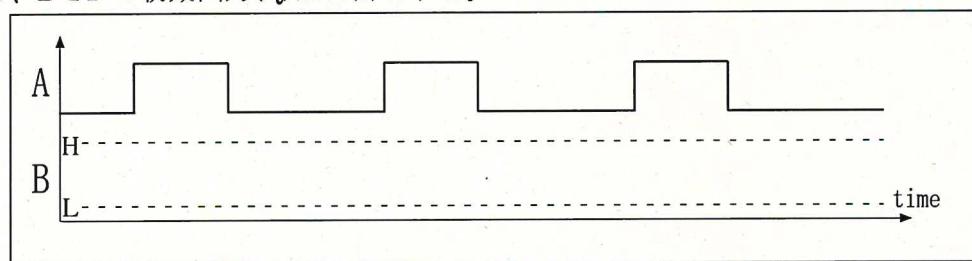


S	R	Q	\bar{Q}	動作
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

(4)得点

(5).右回路に下記信号Aを入力するとき、出力Bのタイムチャートを求めなさい。

但し、D-FFの初期出力(Q)はL(0)とする。



(5)得点

(6).入力 vi、出力 vo とするボルテージフォロア回路図を書き、入出力関係式を求めなさい。

ボルテージフォロア回路図：

[]

入出力関係式：

(6)得点

令和6年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

受験番号

【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枚)

2. コンピュータ工学に関する次の各問い合わせに答えなさい。(40点、各10点)

(1). 次の情報処理についての説明である。()を適語で埋めなさい。(各2点×5=10点)

目的に沿って(①)を収集し、(②)を整えて、(③)、(④)、分析し、
新たな(⑤)を作り、他へ伝達する。

①	②	③
④	⑤	

小計

(2). 次の指示された基數変換をしなさい。(各5点)

(2-1). $(3.7)_{10}$ を小数点以下4桁の2進数に変換しなさい。

--

(1)得点

(2-2). 上記(2-1)の結果を小数点以下3桁の10進数に変換しなさい。

--

(2)得点

(3). 文字コードについて簡単に説明しなさい。また、1バイトに割り当て可能な文字数を求めなさい。(各5点)

(説明)
(文字数)

(3)得点

(4). 次はディジタルポート10、11に接続されている青色、赤色のLEDを交互に点灯・点滅させるプログラムである。

プログラム中の①～⑤に入る適切な命令文を右枠のa～eより選びなさい。(各2点×5=10点)

```
#define LEDB 10
#define LEDR 11
#define TIME 1000
void setup() {
    pinMode(LEDR, OUTPUT);
    pinMode(LEDB, OUTPUT);
}
void loop() {
    digitalWrite(LEDR, HIGH);
    (①)
    (②)
    (③)
    (④)
    (⑤)
}
```

(4)得点

- a. delay(TIME);
- b. digitalWrite(LEDR, HIGH);
- c. digitalWrite(LEDB, HIGH);
- d. digitalWrite(LEDR, LOW);
- e. digitalWrite(LEDB, LOW);

①	②	③	④	⑤
---	---	---	---	---

令和6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)」

受験番号

--

[1] 次のラプラス変換を答えてください。(各2点、合計20点)

(1) $\delta(t)$ (デルタ関数)

(2) 1 (ステップ関数)

(3) t

総得点

--

(4) t^n

(5) $\sin \omega t$

(6) $\cos \omega t$

小計

--

(7) e^{-at}

(8) te^{-at}

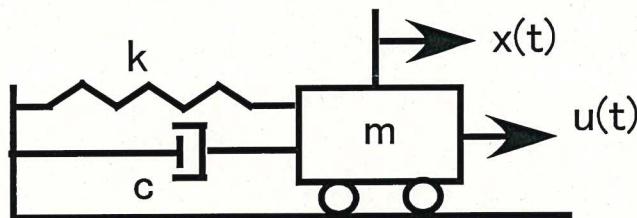
(9) $tsin \omega t$

[1]得点

--

(10) $2+e^{-3t}$

[2]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。次の問い合わせに答えてください。(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) 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)

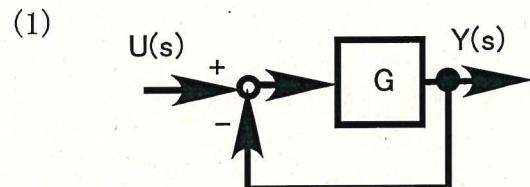
(1)得点

--

(2)得点

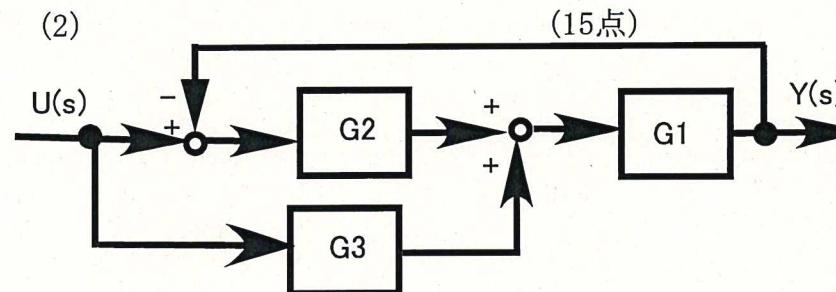
--

[3]次のブロック線図を等価変換して簡単化してください。(合計20点)



(5点) (2)

(15点)



(1)得点

--

(2)得点

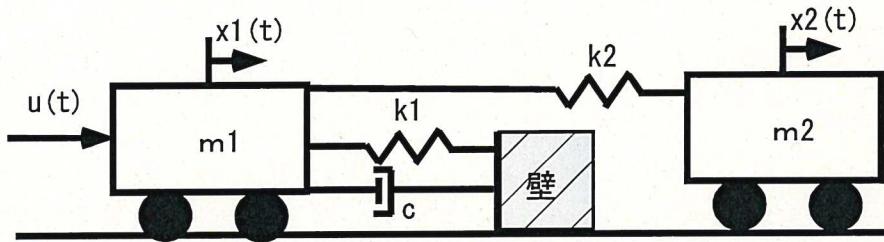
--

令和6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(2/2)」

受験番号

[4]質量 m_1 , m_2 の2台の台車がばね定数 k_1 , k_2 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。変位 $x_1(t)$, $x_2(t)$ のうち $x_2(t)$ を出力として伝達関数を求めてください。(合計20点)



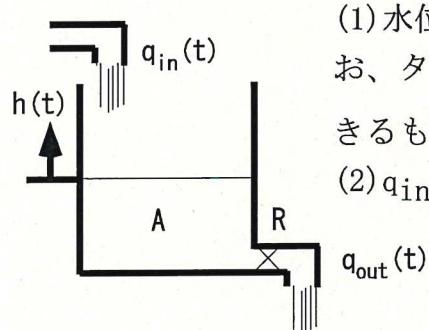
小計

得点

[5]断面積が A のタンクに流量 $q_{in}(t)$ で流体を供給し、タンク底面に設けられた排出口から流量 $q_{out}(t)$ が流出している液位制御モデルについて答えて下さい。(各10点、合計20点)

(1)水位の平衡位置からの変位を $h(t)$ として微分方程式モデルをたてて下さい。なお、タンクの流出出口の流量係数(出口抵抗)を R とし、 $q_{out}(t)$ は $h(t)$ と線形近似できるものとします。(10点)

(2) $q_{in}(t)$ を入力、 $h(t)$ を出力としてシステムの伝達関数を求めて下さい。(10点)



(1)得点

(2)得点