

平成29年度先端技術科学教育部博士前期課程入学試験問題

材料力学, 流体力学, 工業熱力学
機械力学, 生産加工, 自動制御理論

(一般入試)

(知的力学システム工学専攻 機械創造システム工学コース)

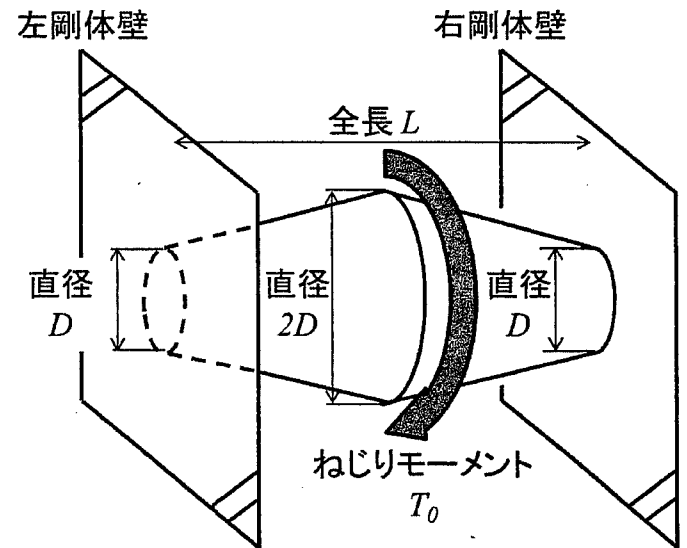
(注意事項)

1. 問題用紙および解答用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙、解答用紙は、この表紙を除いて問題用紙 6 枚 (解答用紙を含む) である。
3. 解答は、解答用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。また、裏面に解答したものも採点しない。
4. 解答開始後、解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
5. 配付した用紙はすべて回収する。

材料力学（平成29年度 博士前期課程一般入試（一次））

問題

図のような対称形状のテーパ丸棒（全長 L ，両端直径 D ，中央直径 $2D$ ）が左右の剛体壁に固定されている。中央において大きさ T_0 のねじりモーメントを作用させた場合について、以下の設問に解答せよ。ただし、テーパ丸棒の横弾性係数を G とする。導出過程を必ず書くこと。



- [1] このテーパ丸棒に生じる最大せん断応力の大きさを求めよ。

(答)

- [2] このテーパ丸棒に生じる最大ねじれ角の大きさを求めよ。

(答)

- [3] 安全率を F とするとき、テーパ丸棒の径 D をどのように定めればよいか。ただし、基準せん断応力を τ_0 とする。

(答)

小計	
----	--

受験番号	第	番
------	---	---

流体力学（平成29年度 博士前期課程一般入試（一次））

非公開

受験番号	第	番
------	---	---

工業熱力学（平成29年度 博士前期課程一般入試（一次））

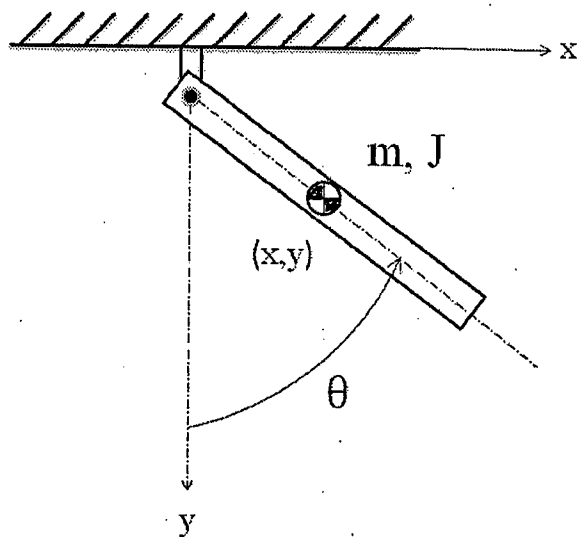
非公開

受験番号	
------	--

機械力学 (平成29年度 博士前期課程一般入試)

問題

図のように、棒が天井からぶら下がっている。棒の長さは $2L$ とする。棒の重心は中央にあり、質量は m 、重心回りの慣性モーメントを $J = \frac{m}{12}(2L)^2$ とする。棒の重心の位置を (x, y) と置いて、ラグランジュの方程式を用いて運動方程式を求めよ。



受験番号	第	番
------	---	---

生産加工（平成29年度 博士前期課程一般入試（一次））

非公開

自動制御理論（平成29年度 博士前期課程一般入試（一次））

第1問 図1はボード線図(ゲイン線図)の折れ線近似を示す。以下の問いに答えよ。

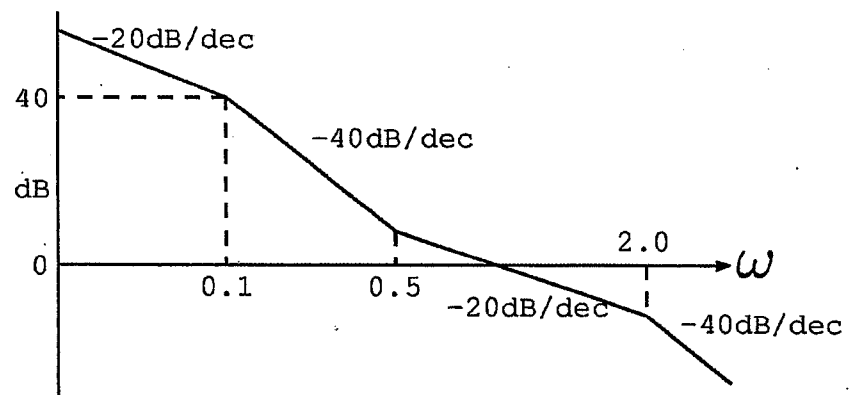


図1

- (1) 伝達関数を求めよ。但し、定常ゲインの計算では、折れ線近似において、 $\omega = 0.1$ rad/s で 40 dB となることを用いよ。
- (2) (1)で求めた伝達関数において、
 $\omega = 0$ rad での位相は何度か、また、
 $\omega = \infty$ rad での位相は何度に漸近するか。

第2問 図2に示す直結フィードバック制御系において、以下の問いに答えよ。

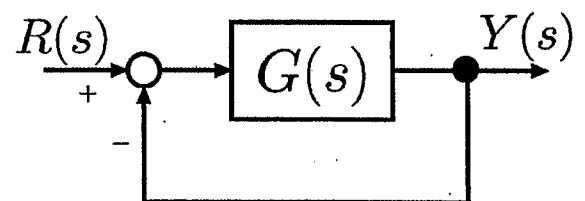


図2

- (1) $G(s) = \frac{10}{s(1+0.1s)}$ のとき、閉ループ伝達関数の減衰係数 ζ と固有角周波数 ω_n を求めよ。
- (2) インパルス応答 $y(t)$ を求めよ。
- (3) 位相余裕を求めよ。

小計

小計	
----	--