

令和4年度創成科学研究科理工学専攻修士課程入学試験問題

機械力学, 生産加工, 自動制御理論

(一般入試)

(機械科学コース)

(注意事項)

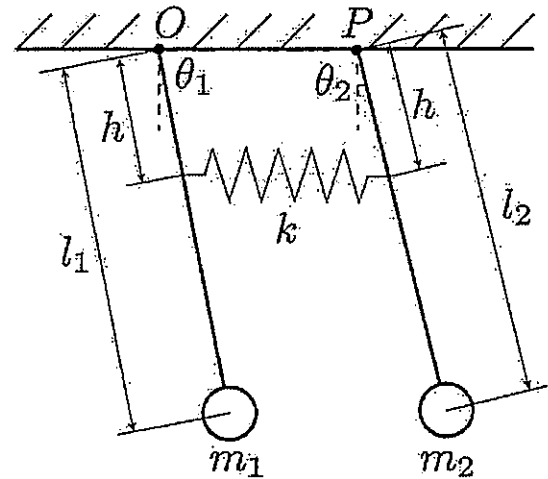
1. 問題冊子は、係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は、この表紙を除いて **4** 枚である。
3. 問題冊子に、印刷不鮮明やページの落丁及び汚れ等に気づいた場合は、手を上げて試験監督者に申し出ること。
4. 解答は、用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。
また、裏面に解答したものも採点しない。
5. 解答開始後、用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
6. 配付した用紙はすべて回収する。

受験番号

機械力学 その1

第1問

図のように天井からつり下がり、図に示した通り平面上でのみ運動する2つの振子を考える。各振子は長さ l_1 , l_2 の棒を持ち、その先端に大きさが無視できる質量 m_1 , m_2 の質点がついている。また、支点 O と支点 P で、摩擦のない自由回転運動が可能である。さらに、2つの振子は支点 O と支点 P から長さ h の位置ではね定数 k のばねで連結されている。なお、各振子の回転角 θ_1 , θ_2 は十分小さいと仮定し、棒の質量は無視する。また、ばねの自然長は支点 O と支点 P の距離と同じである。重力加速度は g とする。



このとき、以下の問いに答えよ。

- [1] 各振子の運動方程式を求めよ。
- [2] 質量 $m_1 = m_2 \equiv m$, 棒の長さ $l_1 = l_2 \equiv l$ としたときの固有振動数と振動モードを求めよ。

[次のページに続く]

(この用紙には解答しないこと)

受験番号	
------	--

機械力学 その2

問題 (続き)

[第1問の解答箇所]

小計	
----	--

受験番号	
------	--

生産加工

公開不可

受験番号	
------	--

自動制御理論

第1問

以下の問いに答えよ。

- [1] インパルス応答が $y(t) = \frac{K}{2}(1 - e^{-2t})$ となる伝達関数 $G(s)$ を求めよ。但し、 K は定数である。
- [2] [1] で求めた伝達関数 $G(s)$ を開ループ伝達関数とする直結フィードバック制御系を考える。閉ループ伝達関数のボード線図のゲイン特性曲線が共振特性を持たないための K の条件を求めよ。
- [3] [1] で求めた伝達関数 $G(s)$ を開ループ伝達関数とする直結フィードバック制御系において、位相余裕が 45 度となる K の値を求めよ。

[解答箇所]

小計	
----	--