

## 令和4年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

受験番号

機械・電子システム工学専攻 専門科目 (機械工学 I (材料力学, 機械力学分野))

1. 以下の各問に答えよ。

- (1) 曲率半径  $R$  の曲りはりに対して、任意の仮想断面で、はりの中心線方向に  $x$  軸、はりの凸方向に  $z$  軸、これらと直交する方向に  $y$  軸をとる。この仮想断面に軸力  $N$  と曲げモーメント  $M$  が作用し、仮想断面付近で角ひずみ  $\omega$ 、中心線上での垂直ひずみ  $\varepsilon_0$  の変形が起こったとする。座標  $z$  における垂直ひずみを  $\varepsilon$ 、この仮想断面の面積を  $A$ 、曲りはりの断面係数を  $\kappa$  とすると、

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + (\omega - \varepsilon_0) \frac{z}{R+z} \quad \kappa = -\frac{1}{A} \int_A \frac{z}{R+z} dA \quad \int_A \frac{z^2}{R+z} dA = R\kappa A$$

である。座標  $z$  に生じる応力  $\sigma$  を  $N$ 、 $M$ 、 $R$ 、 $A$ 、 $\kappa$  から求める式を導け。

- (2) 図1に示すような、曲率半径が  $R$  で、断面が長方形 (幅  $b$ 、高さ  $h$ ) の曲りはりに引張荷重  $P$  が作用するとき、はりに生じる最大引張応力と最大圧縮応力を求めよ。ただし、曲りはりの断面係数を  $\kappa$  とする。

(解答欄) (裏面使用可)

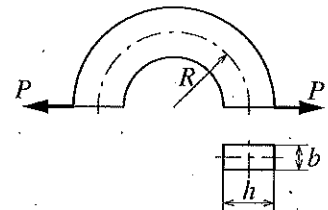


図1

## 令和4年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

受験番号

機械・電子システム工学専攻 専門科目 (機械工学 I (材料力学, 機械力学分野))

2. 図2のような, 円板 (慣性モーメント $J$ , 半径 $r$ ), ダッシュポット (粘性減衰係数 $c$ ), ばね (ばね定数 $k$ ) から成る 1 自由度の振動系について, 以下の問いに答えよ。ただし, 円板はピンで中心が支持されており, その角変位を $\theta$ とする。

(1) 系の運動方程式を求めよ。

(2) 系の固有円振動数 $\omega_n$ および減衰比 $\zeta$ を求めよ。

(3) 時刻 $t=0$ で, 円板の角変位・角速度がそれぞれ $\theta = \theta_0$ ,

$d\theta/dt = 0$ である場合, 時刻 $t$ における円板の角変位 $\theta$ を求めよ。ただし,  $\zeta < 1$ とする。

(解答欄) (裏面使用可)

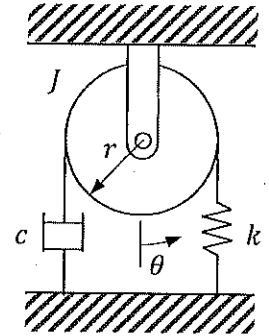


図2