

# 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

## 材料力学, 流体力学, 工業熱力学

(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	
------	--

## 材 料 力 学

### 第 1 問

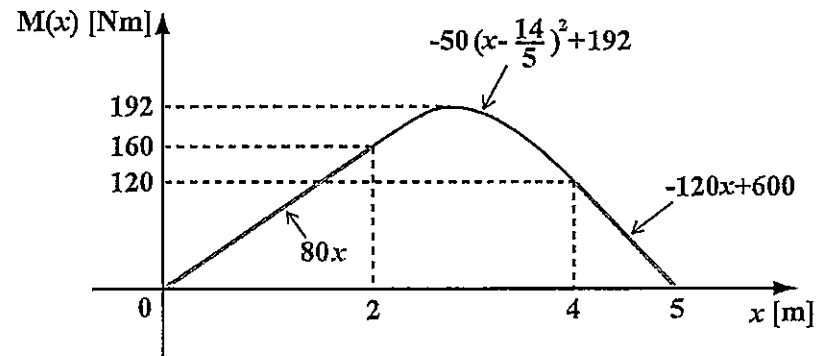
下図は単純支持はりの曲げモーメント線図 (BMD) である。以下の(1)から(4)に答えよ。

(1) せん断力線図 (SFD) を描け。

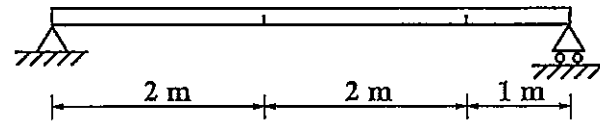
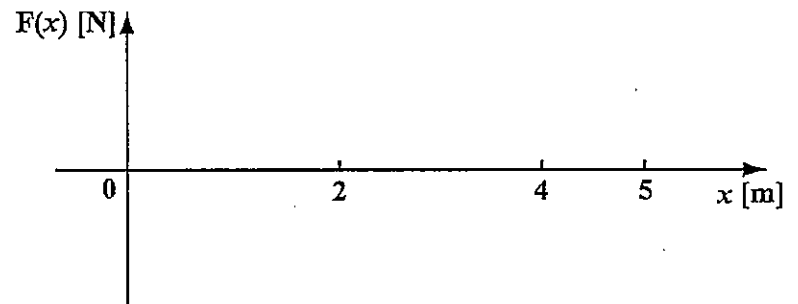
(2) はりが受ける荷重を単純支持はりの図中に描け。荷重の大きさを必ず書くこと。

(3) はりの断面が一辺 0.6 m の正方形である場合、断面二次モーメントを求めよ。有効数字 3 桁で解答すること。

(4) はりに生じる最大曲げ応力 (引張りおよび圧縮) を求めよ。有効数字 3 桁で解答すること。



[解答箇所]



小計	
----	--

## 流 体 力 学

### 第 1 問

以下の流体力学に関する問題に答えよ。

- [1] 旅客機を離陸させるための離陸速度  $V$  について考える。旅客機の質量  $m$ 、主翼面積  $A$ 、空気密度  $\rho$ 、重力加速度  $g$  とした時に、離陸速度  $V$  を  $m, A, \rho, g$  を用いて表せ。但し、ここで翼上面の速度は離陸速度の 1.2 倍、翼下面の速度は離陸速度の 0.8 倍とし、それぞれの翼面上で速度は一定とする。また、揚力は主翼面積  $A$  のみに作用し、空気は理想流体で損失なしとする。

- [2] 図 1 のように水平面内で一定の角速度  $\omega$  で回転するスプリンクラーの先端から、水が流量  $Q$  で放出されている。スプリンクラーの先端のノズル出口面積は  $A$  であり、ノズル出口は回転軸から半径  $R$  に位置している。ノズルの中心軸は周方向から  $\alpha$  傾いており、水はスプリンクラーの回転軸に沿って、鉛直方向から  $2Q$  の流量で流入し、ノズル出口では水平面内の速度成分のみを持って流出する。スプリンクラーにはベアリングの摩擦によりトルク  $T$  が回転方向と逆向きに作用している時、スプリンクラーの回転角速度  $\omega$  を、 $Q, A, \alpha, \rho, R, T$  を用いて表せ。

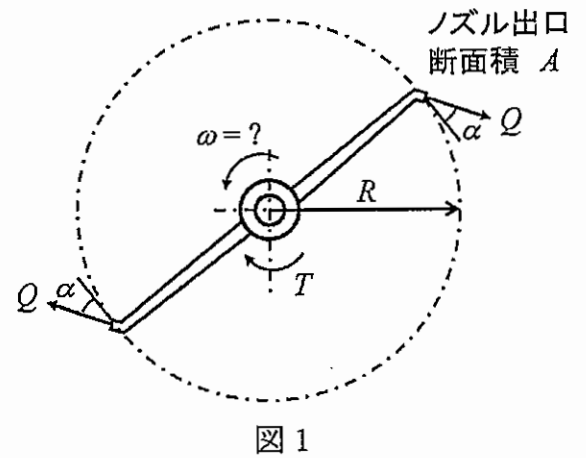


図 1

[解答箇所]

小計	
----	--

受験番号	
------	--

工業熱力学(その1)

公開不可

受験番号	
------	--

工業熱力学(その2)

---

[解答箇所]