

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

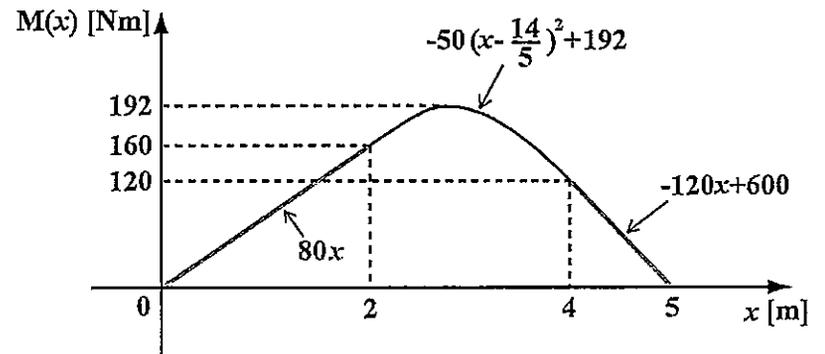
下図は単純支持はりの曲げモーメント線図 (BMD) である。以下の(1)から(4)に答えよ。

(1) せん断力線図 (SFD) を描け。

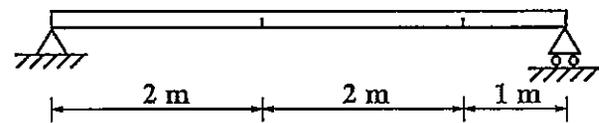
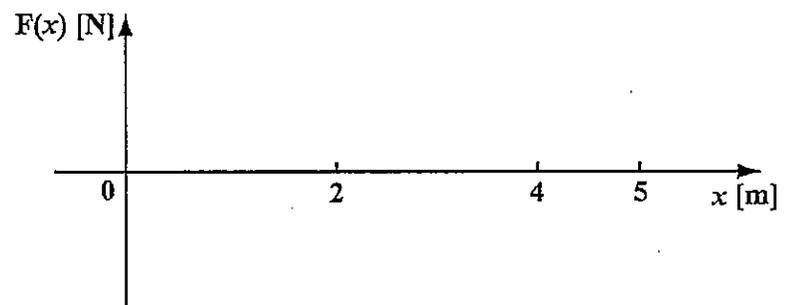
(2) はりが受ける荷重を単純支持はりの図中に描け。荷重の大きさを必ず書くこと。

(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 ρ 、重力加速度 g とした時に、離陸速度 V を m, A, ρ, 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 ω 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 α 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 ω を、 Q, A, α, ρ, R, T を用いて表せ。

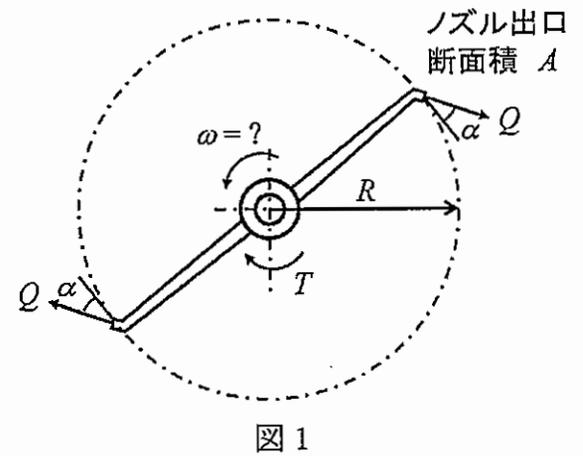


図 1

[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]