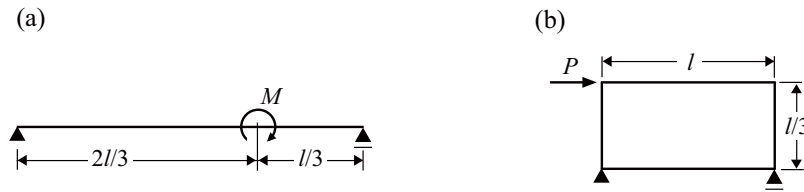


# 材料力学I 中間試験問題 (平成29年10月31日)

合格最低点 60 点

問1. (解答は表面左) 図に示す部材に作用する外力を全て求め、図示せよ (10点×2問=20点)



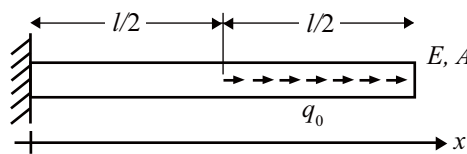
問2. (解答は表面右) ある断面に発生している応力  $\sigma_x, \sigma_y, \tau$  が既知であるとする. モールの応力円に関する以下の問に答えよ (ただし, 以下の小問については導出過程を示す必要はない.) (30点)

- 1) 最大せん断応力  $\tau_{max}$  の式を示せ (5点)
- 2) モールの応力円上の点  $(\sigma_x, \tau)$  が垂直応力の軸となす角  $\phi$  を求める式を示せ (5点)
- 3) 上記1) および2) の結果も踏まえて,  $\theta$  だけ傾いた断面に発生している応力  $\sigma'_x, \sigma'_y, \tau'_x, \tau'_y$  を求める式を示せ (5点)
- 4) モールの応力円を図示し, さらに点  $(\sigma_x, \tau), (\sigma_y, -\tau), (\sigma'_x, \tau'_x), (\sigma'_y, \tau'_y)$  を, 互いの関係が分かるように図上に表示せ (5点)
- 5) 主応力とはどのような応力か簡潔に述べよ (5点)
- 6) 主応力が発生する面を特定するための条件式を示せ. (5点)

問3. (解答は裏面左) 以下の問に答えよ (20点)

- 1) フックの法則について簡潔に説明せよ (5点)
- 2) フックの法則に現れる3つの量のそれぞれの単位を示せ (5点)
- 3) ある棒に軸方向の分布加重  $q(x)$  が作用し, これにより軸力  $N(x)$  が発生している. 任意の位置  $x$  から長さ  $\Delta x$  の微小要素を仮想的に取り出す問題を考える. この要素に作用する力の様子を図示せよ. さらに, 力の釣合いをを用いて  $N(x)$  と  $q(x)$  の関係式を導出せよ (10点)

問4. (解答は裏面右) 下図の棒に発生する支点反力, 軸力, 変位の式を求め, その結果を図示せよ (30点)



## 注意事項

- 注 1) 机の上に置く事ができるものは、鉛筆、シャーペン、消しゴム、定規、時計のみ。その他の物（筆箱も含む）は鞆に入れ、鞆は自分の椅子の下に置くこと。
- 注 2) 試験開始の合図があるまで、筆記用具を手に持たないこと。
- 注 3) 携帯電話の電源を切っておくこと。マナーモードも原則として不可とする。
- 注 4) 問題用紙・解答用紙・計算用紙をそれぞれ 1 枚ずつ配布する。
- 注 5) 解答用紙は、縦に半分に折って使用すること。これにより裏表で 4 つの区域を得る。解答は、それぞれ指示された区域に答案を作成すること。指定区域以外に記述された解答は採点しない。
- 注 6) 解答では、最終的な解答のみを記述するのではなく、なぜその解答に至ったか、その根拠も示すこと。ただし、解答方法に関して特別に指示がある問題はその指示に従うこと。
- 注 7) 計算用紙は、他人に解答を見られないように  $1/2$  または  $1/4$  程度に折って使用すること。
- 注 8) 図は、定規などを使用して丁寧に描くこと。
- 注 9) この問題用紙は、テスト終了後は各自で持ち帰ること。
- 注 10) 試験開始後、答案を回収し終えるまで部屋を出ることはできない。トイレなど特別な事情がある場合には、手を挙げて試験監督の指示に従うこと。