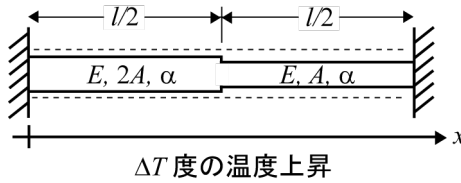


材料力学1 期末試験問題 (2022年12月20日)

問 1. (解答は表面左) 次の棒部材に発生する応力を求めるため、右端の変位を拘束する代わりに、外力 H を左向きに作用させることとする。ただし、外力 H は右端の変位を 0 にするような力である。以下の指示に従って棒部材に発生する応力を求めよ。(5点×4問 = 20点)



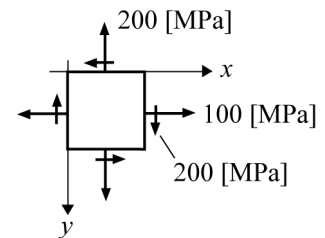
- 1) 右端の変位の拘束がない状態を考え、 ΔT の温度上昇のみによって発生する変位 $u_T(x)$ を求めよ。
- 2) 外力 H のみによって発生する変位 $u_H(x)$ を求めよ。
- 3) ΔT の温度上昇と外力 H が同時に作用する場合、右端の変位は 0 になる。この条件から H を求めよ。
- 4) 区間 $l/2 < x \leq l$ の応力の値を求めよ。

問 2. (解答は表面右) 下図に示す梁に生じる支点反力および断面力をそれぞれ図示せよ。(15点×2問 = 30点, 導出過程を示す必要はない)

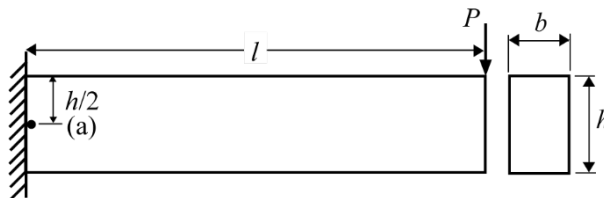


問 3. (解答は裏面左) 下図に示すように、ある微小要素に発生している応力が分かっている。以下の問に答えよ。(10点×2問 = 20点)

- 1) Mohr の応力円を描き、問で与えられた応力状態に対応する点を図中に示せ。その際、どちらの点が x 軸と直交する面に発生している応力かを明示すること。(10点)
- 2) 主応力方向を求め、そのとき微小要素に発生している応力の状態を図示せよ。応力の値も図中に明示すること。(10点)



問 4. (解答は裏面右) 下図に示す幅 b 、高さ h の矩形断面をもつ長さ l の片持梁の先端に集中荷重 P が作用している問題を考える。以下の問に答えよ。(30点)



- 1) この梁の中立面の位置を図示せよ。(5点)
- 2) 点(a)の位置の断面力を求めよ。(5点)
- 3) 点(a)の位置で、梁断面に発生する垂直応力およびせん断応力の値を求めよ。(10点)
- 4) 点(a)の位置の微小要素に発生している応力の状態を図示せよ。ただし、矢印は実際に応力が発生している向きに描くこと。(5点)
- 5) この梁の材料がコンクリートである場合、もっとも破壊しやすい場所はどこか、理由を添えて示せ。(5点)

注意事項

- 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、関数電卓のみ。その他の物(筆箱を含む)は鞆に入れ、鞆は自分の椅子の下に置くこと。また、携帯電話は電源を切って鞆にしまうこと。
- 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。
- 3) 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。解答用紙は、縦に半分に折って使用する。これにより表面左、表面右、裏面左、裏面右の 4 つの解答区域を得る。各問題に対して、それぞれ指示された区域に答案を作成すること。試験開始時に、学籍番号・氏名・問 1～4 を記載する。指定区域以外に記述された解答は採点しない。

学籍番号		氏名	
問 1	問 2	問 3	問 4
表面 左	表面 右	裏面 左	裏面 右

- 4) 答案は、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。また、図は定規などを使用して丁寧に描くこと。
- 5) 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。
- 6) 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。
- 7) 15 回目の授業において答案を返却し、模範解答や採点基準を説明する。特別な事情がない限り、採点ミスなどの異議申し立ては、15 回目の授業終了までとする。授業終了時点で成績は確定となる。
→ 本年度は密を避けるためにテスト返却を前倒しする可能性があります。定期的に LETUS を確認して下さい。
- 8) 成績は、小テスト(30 点満点) + 期末試験(100 点満点) × 0.7 で評価され、60 点以上を合格とする。ただし、提出していない(または提出物として認められていない)レポートが 1 つでもある場合は、成績評価の対象外とする。15 回目の授業の 10:30 がレポート提出期限なので、まだ提出していないレポートがある学生は、それまでに提出しておくこと。