

令和4年度専攻科入学者選抜学力検査問題

専門科目

(機械工学コース)

(注意)

- 1 学力検査問題は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1-1ページから2-1ページまでで2枚あります。また、解答用紙は2枚あります。検査開始の合図のあと確認してください。
- 3 解答は答えだけでなく、それを導き出す過程もわかるように記入してください。
- 4 問題は2科目です。2科目とも、それぞれの科目ごとに1枚の解答用紙を使用してください。
- 5 答えは、すべて解答用紙の枠内に記載してください。解答を書くスペースが足りない場合は、裏面を使ってもかまいません。裏面を使う場合も裏面の枠内に記入してください。
- 6 解答用紙には、それぞれ受験番号、氏名を記入してください。
- 7 各問題とも、電卓使用不可です。
- 8 答えに根号を含むときには小数に直さず答えてください。また、 $\sqrt{\quad}$ の中は最も小さな自然数となる形で答えてください。
- 9 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1

材料力学

図1に示される断面形状の鋼材で長さ ℓ の単純支持ばりを作る。はりには図2のように支点Aと支点Bで支えられ、はりには直角三角形形状の分布荷重が作用し、はり左端からの距離を x とすると $x=0$ で w_1 、 $x=\ell$ で0である。各問いに答えなさい。

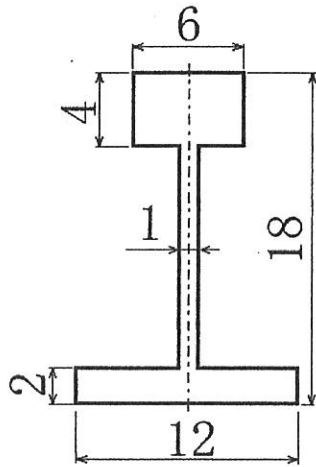


図1 (単位[cm])

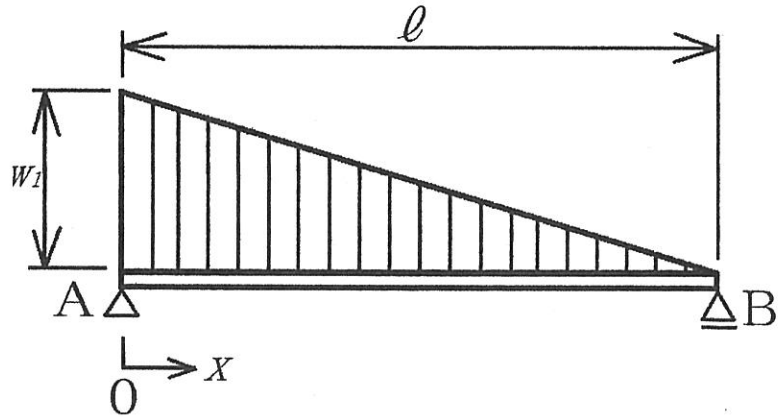


図2

- 問1 はり下面を0とし中立軸までの高さの値を求めなさい。
- 問2 支点A、支点Bの反力 R_A および R_B を求めなさい。
- 問3 点Aから距離 x のはり断面に作用するせん断力 F の式を求めなさい。
- 問4 点Aから距離 x のはり断面に作用する曲げモーメント M の式を求めなさい。
- 問5 問3と問4で得られた式より最大曲げモーメント M_{max} とその位置 x を求めなさい。

2

工業力学

- 問1 長さ 1.2 m の軽い棒の両端に質量 2.5 kg の質点 A と質量 0.5 kg の質点 B を取り付けて、棒を水平に落下させた。落下速度が 3 m/s になった時に棒は固定点 C に衝突した。衝突位置は質点 A から質点 B 方向に 0.4 m 移動した点で、棒は反発することなく固定点 C を支点として回転した。このときの棒の角速度の大きさを求めなさい。ただし、空気の影響は無視して、重力加速度は 10 m/s^2 とする。
- 問2 地面から高さ 75 m の塔の上から、水平からの仰角を θ として初速度 10 m/s で質点を発射して、最も遠い地面に質点を到達させる。この場合の $\tan \theta$ の値および、塔の下から到達点までの水平距離を求めなさい。ただし、仰角 θ は 0° から 90° の範囲の値として、空気や地球の自転による影響は無視して、重力加速度は 10 m/s^2 とする。
- 問3 質量 2.1 kg の円柱を横にして伸縮しない糸を円周方向に巻き、糸の一端を天井に固定して、天井から糸を鉛直に保ちながら円柱を放すと円柱は回転軸を水平に保ち、糸と滑ることなく回転しながら落下した。このとき、糸の張力の大きさと円柱の重心に作用する加速度の大きさを求めなさい。ただし、空気の影響は無視して、重力加速度は 10 m/s^2 とする。