

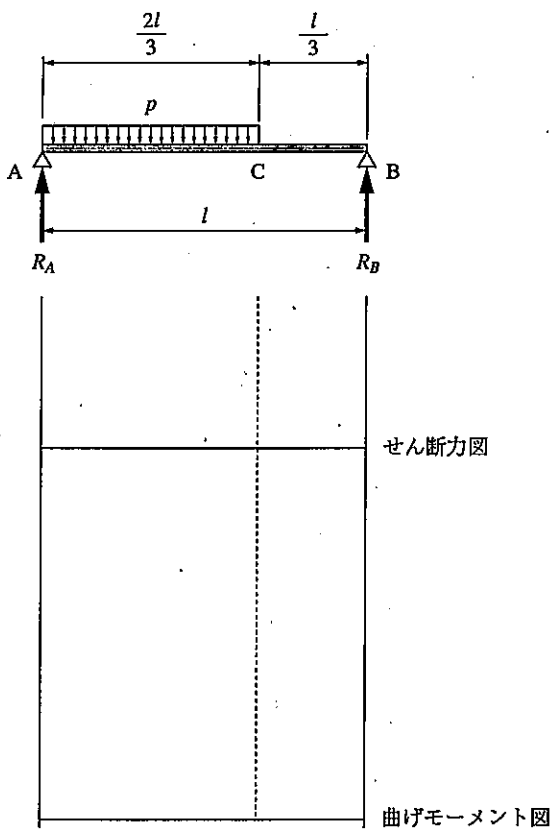
平成30年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験 (2次募集) 問題 (専門)

受験番号 S

出題分野 材料力学

- 問題Ⅰ. 長さ $l=2\text{ m}$, 直径 d の丸棒が, ねじりモーメント $M_t=10\text{ kN}\cdot\text{m}$ を受けるとき, 以下の設問に答えよ.
ただし, 材料の横弾性係数 $G=80\text{ GPa}$ とする.
(1) 材料の許容せん断応力が $\tau_a=80\text{ MPa}$ の時, 丸棒の直径をいくりにすればよいか求めよ.
(2) 全長についてのねじれ角が $\varphi=6^\circ$ 以内であるためには, 丸棒の直径をいくりにすればよいか求めよ.

- 問題Ⅱ. 下図に示すように, はりの一部 (A-C 間) に等分布荷重 p が作用する両端支持はりについて, 以下の設問に答えよ.
(1) 反力 R_A および R_B を求めよ.
(2) せん断力 S と曲げモーメント M を求め, せん断力図と曲げモーメント図を作図せよ.
(3) 最大曲げモーメント M_{max} の生じる位置と値を求めよ.



平成30年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験 (2次募集) 問題 (専門)

受験番号 S

出題分野 熱力学

問題Ⅰ. 0.5kgの空気を媒体とするカルノーサイクルがある. 等温膨張前の圧力が1.2MPa, 体積が 0.07m^3 , 断熱膨張前の体積が 0.1m^3 で低熱源温度が 40°C であるとき, (1)P-V線図を描いて題意の数値をP-V線図内に記し, (2)高熱源温度, (3)サイクル効率, (4)等温膨張後の圧力, (5)低熱源に捨てられる熱量, をそれぞれ求めよ. ここで空気のガス定数 $R = 0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, 摂氏零度を 273K とする.

問題Ⅱ. 0°C の氷 1kg を, 27°C , 5kg の水中に落とした. 外部とは十分に断熱状態にあるものとして系全体のエントロピー変化量を求めよ. なお, 氷の融解熱を $334.6\text{kJ}/\text{kg}$, 水の比熱を $4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ とする.

平成30年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験 (2次募集) 問題 (専門)

受験番号 S

出題分野 水力学

問題Ⅰ.

水平に対して傾斜角 θ をもつ斜面がある. この斜面の表面に均一に油を塗り, 一辺の長さ x , 質量 m の正方形の板が一定の速度 v で斜面上を滑り落ちるようにした. このとき, 「重力による斜面方向の力」と「油の粘性による抵抗力」が釣り合った状態であると考え, 板の速度 v を求めよ. ただし, 油の粘性係数は μ , 板と斜面の間の油膜の厚さは h , 重力加速度は g とする. なお, 滑り落ちるときの空気抵抗や板端面の油膜への影響は無視してよい.

問題Ⅱ.

氷が海水上に浮かんでいる. 海面上に出ている氷の体積が V であるとき, 氷の全質量 m を求めよ. ここで, 氷および海水の密度は, それぞれ ρ_i および ρ_s とする. また, 重力加速度は g とする.

問題Ⅲ.

水平に設置した管路 (内径 d_1) に水が定常的に流れている. この管路内の流量 Q を測定するためにベンチュリ計 (スロート部内径 d_2) を取り付けた. 管路とスロート部の圧力差を計測したところ Δp であった. このときの流量 Q を求めよ. 水は理想流体とし, 水の密度は ρ , 重力加速度は g とする.