

令和3年度 呉工業高等専門学校

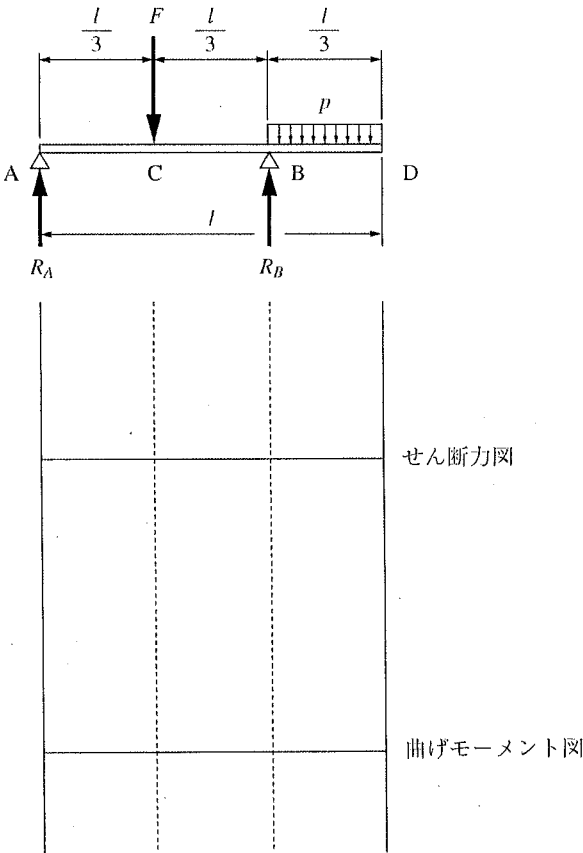
専攻科入学試験問題 (専門)

受験番号 S

出題分野 材料力学

問題Ⅰ. 下図に示すように、集中荷重 F と等分布荷重 p を受ける片側突出しはりについて、以下の設問に答えよ。
ただし、 $F = \frac{5pl}{6}$ とする。

- (1) 反力 R_A および R_B を求めよ。
- (2) はりに生じるせん断力 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。



令和3年度 呉工業高等専門学校

専攻科入学試験問題 (専門)

受験番号 S

出題分野 熱力学

問題Ⅰ. 定圧比熱 $0.520\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, 定容比熱 $0.310\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ の理想気体 0.5kg が断熱されたシリンダー内で膨張する. 膨張前の圧力および容積がそれぞれ $6\times 10^5\text{Pa}$, 0.02m^3 であり, 膨張後の容積が 0.08m^3 のとき, (1)膨張後の圧力, (2)膨張後の温度, (3)外部へなした絶対仕事量, をそれぞれ求めよ. なお、断熱過程のもとで理想気体が状態変化するとき, 状態変化の前後において圧力 P , 容積 V , 温度 T の間に $pV^\kappa=\text{一定}$, $TV^{\kappa-1}=\text{一定}$, $T/p^{(\kappa-1)/\kappa}=\text{一定}$, の関係がある. ここで κ は比熱比である.

問題Ⅱ. 温度 500°C , 質量 10kg , 比熱 $0.46\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ の鉄塊を水温 20°C の広大な湖に投げ入れた. このとき(1)平衡温度, (2)鉄塊のエントロピー変化量, (3)湖のエントロピー変化量, をそれぞれ求めよ. ただし, 湖水の質量は鉄塊の質量よりも十分に大きいものとし, 絶対温度を 273.15K とする.

令和3年度 呉工業高等専門学校

専攻科入学試験問題 (専門)

受験番号 S

出題分野 水力学

問題Ⅰ. 細いガラス管が常温の水面に鉛直に立てられている. 毛管現象により, h の水面の上昇を得たい. ガラス管の内径 d をどのくらいにしたらよいか. なお, 水とガラスの接触角は α , 水の密度は ρ , 表面張力は σ , 重力加速度は g とする.

問題Ⅱ. 海面上に出ている氷の体積は V_{out} である. 氷の全体積 V を求めよ. ここで, 氷および海水の比重は, それぞれ s_i , s であるとする.

問題Ⅲ. 直線走行中のレーシングカーの速度を計測するために, 車体に標準型ピトー管を設置した. ピトー管の全圧孔を走行方向に向けたところ, 動圧は水銀柱の高さ h を計測した. このときのレーシングカーの速度 v を算出せよ. ただし, 空気および水銀の密度は, それぞれ ρ , ρ_{Hg} であるとする. また, 重力加速度は g とする.