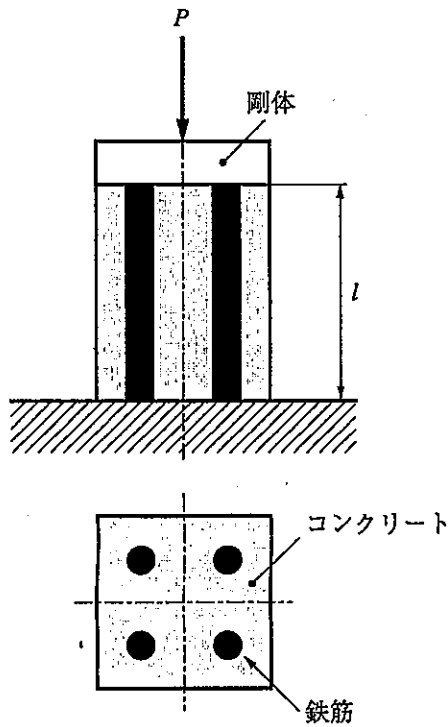


平成30年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

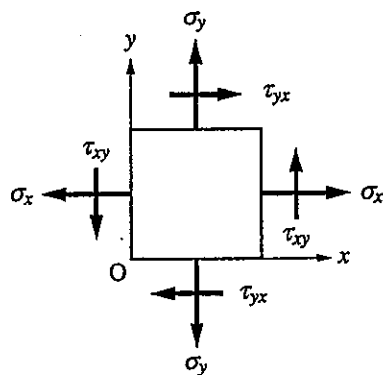
受験番号 S

出題分野 材料力学

- 問題Ⅰ. 下図に示すような鉄筋コンクリート柱に、圧縮荷重 $P = 250 \text{ kN}$ が作用する場合、以下の設問に答えよ。
- (1) 鉄筋 (Steel) とコンクリート (Concrete) に生じる圧縮応力 σ_s および σ_c を求めよ。ただし、鉄筋の縦弾性係数 $E_s = 206 \text{ GPa}$ 、断面積 $A_s = 10 \text{ cm}^2$ 、コンクリートの縦弾性係数 $E_c = 20 \text{ GPa}$ 、断面積 $A_c = 200 \text{ cm}^2$ とする。
 - (2) 鉄筋コンクリート柱の縮み (変形量) λ を求めよ。ただし、鉄筋コンクリート柱の長さ $l = 50 \text{ cm}$ とする。



- 問題Ⅱ. 下図に示す、正方形板に $\sigma_x = 70 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_y = -30 \text{ MPa}$ 、 $\tau_{xy} = 50 \text{ MPa}$ ($\tau_{yx} = 50 \text{ MPa}$) が同時に作用するとき、以下の設問に答えよ。
- (1) 主応力 σ_1 、 σ_2 の大きさを求めよ。
 - (2) 主応力 σ_1 、 σ_2 の方向 α_1 、 α_2 を求めよ。
 - (3) 主せん断応力 τ_1 (最大せん断応力) の大きさを求めよ。



平成30年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

受験番号 S

出題分野 熱力学

問題 I. 質量 0.2kg の理想気体が断熱されたシリンダー内で膨張する。膨張前の圧力 2MPa, 容積 0.05m³, 膨張後の容積が 0.2m³ のとき, (1) 膨張後の温度, (2) 外部へなした絶対仕事量, をそれぞれ求めよ。ここで, 理想気体の定圧比熱 1.004kJ/(kg·K), 定容比熱 0.715 kJ/(kg·K) とする。なお, 断熱変化において温度 T , 圧力 P , 比体積 v の間には次の関係が成立するものとする。式中の κ は比熱比である。

$$Pv^{\kappa} = \text{const.}, \quad Tv^{\kappa-1} = \text{const.}, \quad T/P^{(\kappa-1)/\kappa} = \text{const.}$$

問題 II. 30°C の水 2kg と 80°C の水 3kg を完全混合させた。このとき, (1) 混合後の水温, (2) エントロピーの変化量, (3) 有効エネルギーの変化量, をそれぞれ求めよ。ここで水の比熱は一定とし, $C=4.187\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ とし, 周囲の基準温度を 20°C とする。

平成30年度 呉工業高等専門学校
専攻科入学試験問題 (専門)

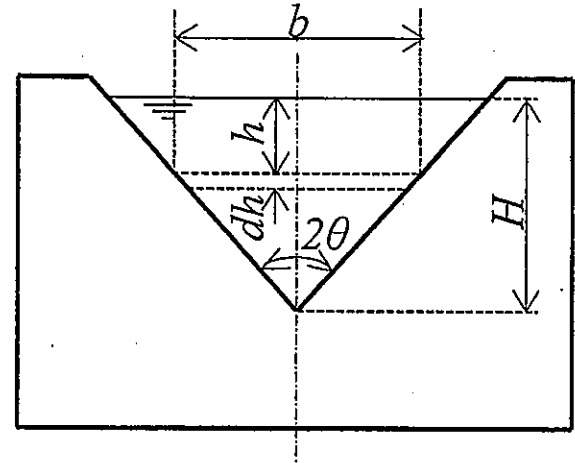
受験番号 S

出題分野 水力学

問題 I.

図のように切欠き角度が 2θ の三角せきがある。水位が H のとき、三角せき全体の流量 Q を計算せよ。

- (1) 水面より深さ h のせきの幅 b を式で表せ。
- (2) 水面より深さ h の微小すきま dh の微小面積から流れる流速 dv を式で表せ。
- (3) 水面より深さ h の微小すきま dh の微小面積から流れる流量 dQ を式で表せ。ただし、流量係数は c とする。
- (4) 三角せき全体から流れる流量 Q を式で表せ。



問題 II.

前問の結果を利用して、流量 $Q = 20 \text{ l/s}$ の「三角せき」の水位 H を求めよ。ただし、流量係数 $c = 0.55$ 、切欠き角度 $\theta = 45^\circ$ 、重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とする。