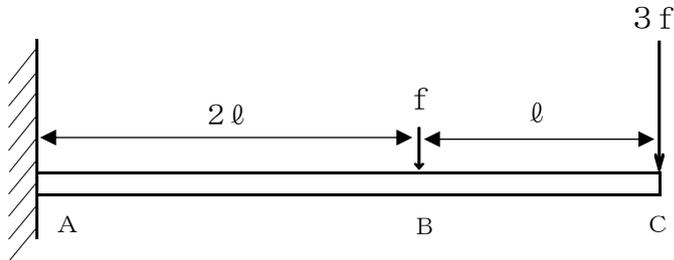


○社会人等技術（機械）専門試験問題例

問1 図のような長さ 3ℓ の片持ちばりに二つの集中荷重 f 、 $3f$ が作用するとき、次の設問に答えなさい。【計算過程も記載すること】



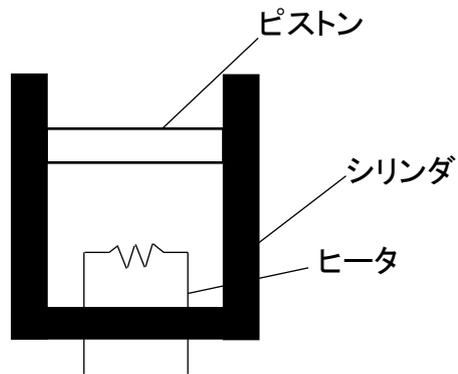
なお、長さ L 、曲げ剛性 $E I$ の片持ちばりの先端に集中荷重 F が作用するとき、はりの先端のたわみ δ 、およびたわみ角 θ は、それぞれ次のように表される。

$$\delta = \frac{FL^3}{3EI} \quad \theta = \frac{FL^2}{2EI}$$

- (1) 自由端Cに集中荷重 $3f$ のみが作用するときのたわみ δ_{c1} を求めなさい。
- (2) 固定端Aから 2ℓ の距離にあるBに集中荷重 f のみが作用するとき、点Bにおけるたわみ δ_b を考慮した上で、自由端Cのたわみ δ_{c2} を求めなさい。
- (3) 二つの集中荷重 f 、 $3f$ が作用するときの点Cにおけるたわみ δ_{c3} を求めなさい。

問2 図のように断面積が 0.015 m^2 の断熱されたシリンダ内に封入された気体がある。周囲の圧力が 0.1 MPa で一定のとき、シリンダ内に熱量 1.5 kJ を加えたところ、質量 150 kg のピストンが 0.3 m 移動した。次の設問に答えなさい。ただし、重力加速度は 10 m/s^2 とし、シリンダ内壁とピストンの間には漏れおよび摩擦はなく、系の変化は十分な時間をかけて行うものとする。

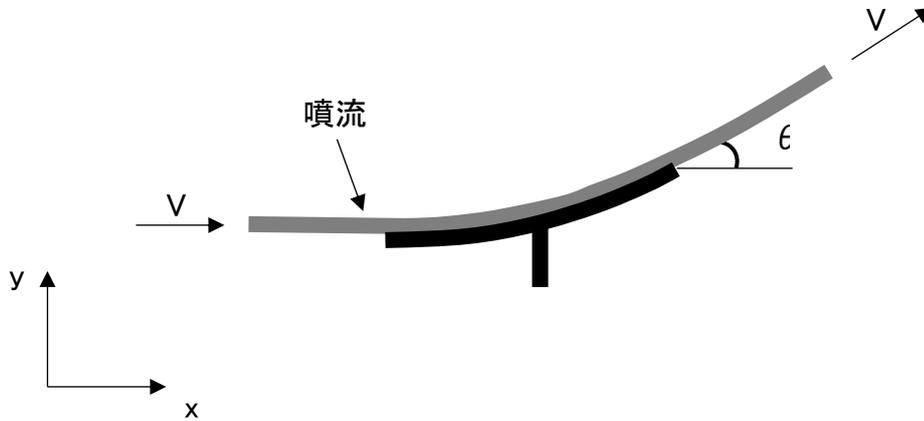
【計算過程も記載すること】



- (1) ピストン移動後のシリンダ内の圧力 P [MPa] を求めなさい。
- (2) ピストンが外部にした仕事 W [kJ] を求めなさい。
- (3) シリンダ内の内部エネルギーの増加量 U [kJ] を求めなさい。

問3 図のように、密度 ρ 、断面積 A 、速さ V の噴流が固定した曲面板に沿って流れ、はじめの噴流の方向に対して角度 θ の方向に速さ V で流れ去るとき、次の設問に答えなさい。

【計算過程も記載すること】



(1) 曲面板に衝突する前の噴流の持つ力の大きさ F_0 [N] を求めなさい。ただし、密度 $\rho = 1000$ [kg/m³]、断面積 $A = 0.02$ [m²]、速さ $V = 1.5$ [m/s] として計算すること。

(2) 曲面板に作用する力の x 方向成分を F_x 、 y 方向成分を F_y とするとき、 $\left| \frac{F_y}{F_x} \right|$ を求めなさい。ただし、 $\theta = 30^\circ$ とし、 $\cos 30^\circ = 0.9$ 、 $\sin 30^\circ = 0.5$ として計算すること。

問4 次の(1)～(4)の用語について、空欄にあてはまる最もふさわしい言葉を語句群の中から選び、記号で答えなさい。

(1) ブリネル硬さ試験

超硬合金の()の圧子を、試料の表面に静荷重を加えて押し付け、荷重を除去したあとに残るくぼみの表面積で荷重を割った値で、材料の硬さを知る試験である。

語句群【A. 三角すい B. 三角柱 C. 四角すい D. 球】

(2) 過熱蒸気

過熱蒸気は、乾き飽和蒸気をさらに加熱し、()以上になった蒸気のことである。

語句群【A. 湿球温度 B. 放射温度 C. 凝縮温度 D. 飽和温度】

(3) 制御の種類

あらかじめ定められた順序に従って制御の各段階を進めていく制御を、()制御という。

語句群【A. フィードバック B. フィードフォワード C. シーケンス
D. PID】

(4) 塑性変形

低炭素鋼に力を徐々に加えて変形させる場合、力がある値以下のときには力を取り除けばもとの形に戻るが、ある値を超えると永久ひずみを生じるようになる。これを()という。

語句群【A. 降伏 B. 発散 C. 展開 D. 開放】

問5

大阪市では、高度成長期を中心に多種多様な公共施設の整備を進め、膨大な量の施設を保有しており、今後、多くの施設が設備の更新時期を迎えるため、予算的制約の中で適切かつ効率的な維持管理や更新・建替えが求められる。また、いつ起こるか分からない地震や豪雨など多様化する自然災害に備え、災害に強いまちづくりが必要とされている。

市民が安心して生活できるよう施設の整備や災害に強いまちづくりを推進するために、どのような取組が重要であるか、これまでの経験を踏まえながら、あなたの考えを500字程度で具体的に述べなさい。

1. 記入は必ず、次の要領によって行ってください。

①記入は全て、答案用紙の枠内に収まるようにしてください。

②答案用紙は横書きに使用してください。

2. 氏名を伏せて採点しますので、解答欄には具体的な学校名、会社名、個人名などは記入しないでください。