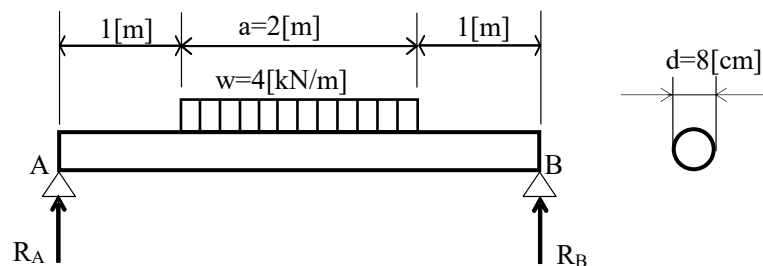


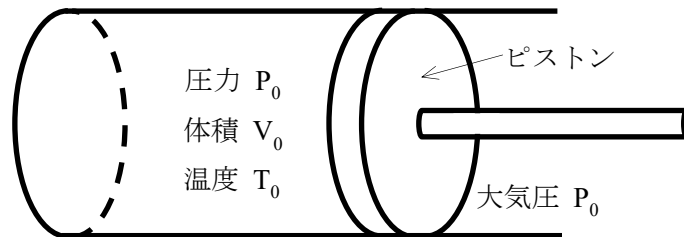
○社会人等技術（機械）専門試験問題例

問1 下図に示すような部分的な等分布荷重を受ける両端支持ばりについて、次の設問（1）～（3）に答えなさい。ただし、円周率を $\pi=3$ 、はりの自重は無視できるものとする。なお、はりに働く力のつり合いは、 $R_A+R_B=wa$ と表すことができ、はりの断面係数 Z は、 $Z=\frac{\pi}{32}d^3$ で求められる。【計算過程も記載すること】



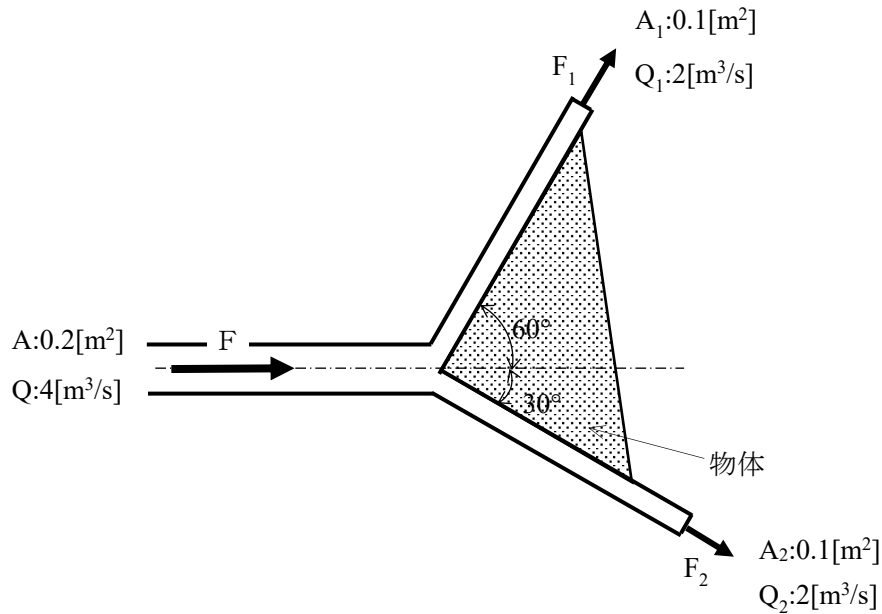
- (1) 支点 A における反力 R_A [kN] を求めなさい。
- (2) はりの中心で発生する最大曲げモーメント M [kN・m] を求めなさい。ただし、はりの上側が凹になるように作用する曲げモーメントを正、その逆を負とする。
- (3) はりに生じる最大曲げ応力 σ [MPa] を求めなさい。

問2 下図に示すような滑らかに動くことのできるピストンを備えた容器が、大気圧 P_0 [Pa]中に置かれており、容器内には体積 V_0 [m³]、温度 T_0 [K]の理想気体が入っている。この容器内の理想気体を加熱して体積が $4V_0$ [m³]になるまで膨張させた場合、次の設問(1)～(3)に答えなさい。ただし、気体定数を R [J/(mol·K)]、この理想気体の定圧モル比熱を C_p [J/(mol·K)]とする。なお、物質質量 n [mol]の理想気体の状態方程式は、圧力 P [Pa]、体積 V [m³]、温度 T [K]とすると、 $PV=nRT$ と表すことができる。【計算過程も記載すること】



- (1) 理想気体の状態方程式を用いて、加熱後の温度 T_1 [K]を求めなさい。ただし、 T_1 は T_0 を用いて表しなさい。
- (2) 膨張過程において気体が外部にした仕事 W [J]を求めなさい。ただし、 W は P_0 、 V_0 を用いて表しなさい。
- (3) 膨張過程において気体が吸収した熱量 Q [J]を求めなさい。ただし、 Q は C_p 、 P_0 、 V_0 、 R を用いて表しなさい。

問3 下図に示すような流量 $4[\text{m}^3/\text{s}]$, 断面積 $0.2[\text{m}^2]$ の水の噴流が, 断面形状の物体の角の部分に衝突し, それぞれ流量 $2[\text{m}^3/\text{s}]$, 断面積 $0.1[\text{m}^2]$ の2方向に均等に分かれる場合, 次の設問(1)及び(2)に答えなさい。なお, 噴流は非圧縮性流体とし摩擦力は考えないものとする。ただし, 水の密度は $1,000[\text{kg}/\text{m}^3]$ として計算すること。【計算過程も記載すること】



- (1) 物体に衝突する前の噴流が持つ力の大きさ F [kN]を求めなさい。
- (2) 2方向に均等に分かれた後の噴流が持つ力の大きさ F_1 [kN]を求めなさい。

問4 次の(1)～(4)の用語について、()にあてはまる最も適切な語句を語句群の中から選び、解答欄に記号を記入しなさい。

(1) 極断面係数

ねじりを受ける丸棒などにおいて、軸心に関する()を半径で割った値である。

語句群

A. 断面積 B. 断面二次極モーメント C. 極限強さ D. 断面二次半径

(2) ビッカース硬さ試験

対面角 136° のダイヤモンドの()の形状をした圧子を、一定荷重で試験片に押し付けて、硬さを測定する試験である。

語句群

A. 三角すい B. 三角柱 C. 四角すい D. 四角柱

(3) レイノルズ数

慣性力と()との比を表す無次元数である。

語句群

A. 重力 B. 粘性力 C. 密度 D. 表面張力

(4) パーライト

共析鋼の結晶組織名で、()とセメンタイトが層状に混合している組織である。

語句群

A. フェライト B. ベイナイト C. オーステナイト D. マルテンサイト

小論文

大阪市では、本市が行うすべての事業に伴い発生する温室効果ガスの排出削減に取り組んでいる。

温室効果ガスの排出削減を着実に推進するために、あなたは、どのような取組が重要と考えるか。「省エネルギー・省CO₂」や「再生可能エネルギー」の視点から、具体的な取組を1つ以上挙げて、あなたの考えを400字から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、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。