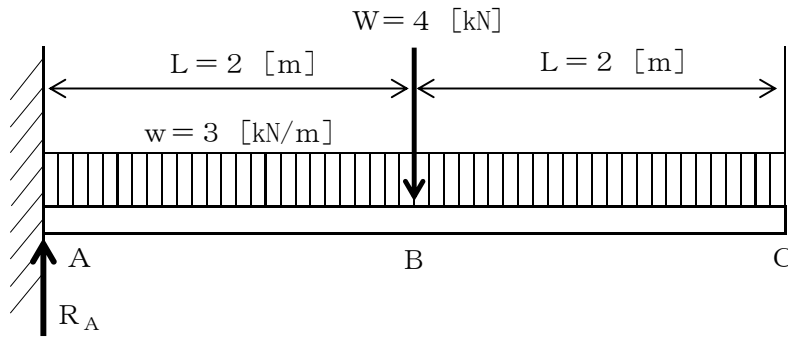


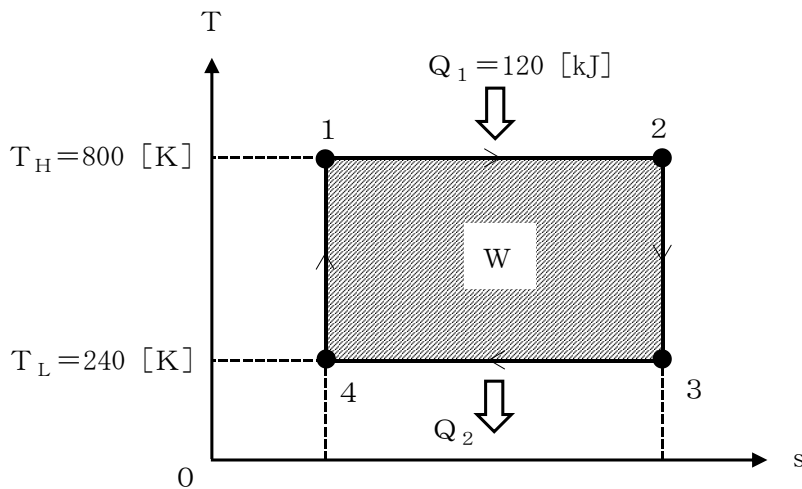
○大学卒程度技術（機械）専門試験問題例

問1 下図のような単位長さ当たり $w = 3$ [kN/m] の等分布荷重と、 $W = 4$ [kN] の集中荷重を受ける片持はりについて、次の（1）～（3）の設問に答えなさい。ただし、はりの自重は無視できるものとする。【計算問題においては計算過程も記載しなさい。】



- （1）はりが固定端Aから受ける反力 R_A [kN] を求めなさい。
- （2）はりが固定端Aから受ける曲げモーメントの大きさ M_A [kN・m] を求めなさい。
- （3）はりの断面係数が $Z = 4 \times 10^{-4}$ [m³] であるとき、はりが受ける最大曲げ応力 σ [MPa] を求めなさい。

問2 下図のT-s線図に示されるカルノーサイクルを行う熱機関がある。このカルノーサイクルは動作流体に空気を用いており、高温熱源の温度 $T_H = 800$ [K]、低温熱源の温度 $T_L = 240$ [K] のとき、1サイクルあたりの受熱量 $Q_1 = 120$ [kJ] としている。このとき、次の（1）～（4）の設問に答えなさい。【計算問題においては計算過程も記載しなさい。】

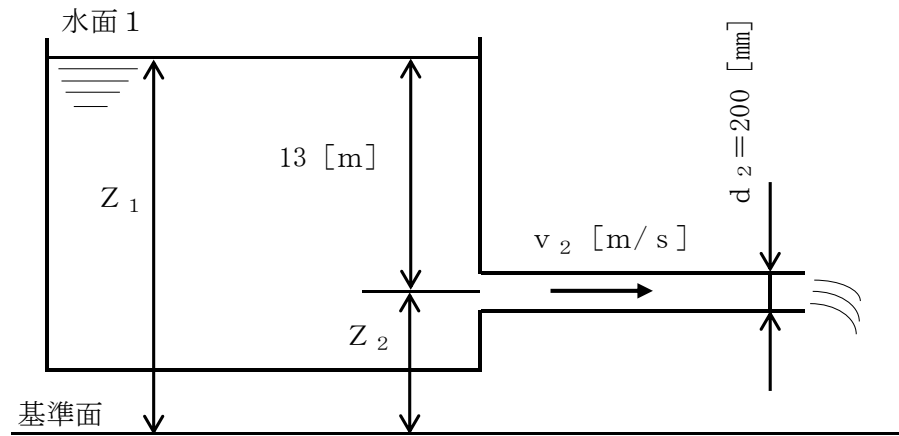


- （1）カルノーサイクルの熱効率 η [%] を求めなさい。
- （2）1サイクルになされた仕事量 W [kJ] を求めなさい。
- （3）動作流体である空気が高温熱源で受熱するときのエントロピーの変化量 ΔS_{12} [kJ/K] を求めなさい。
- （4）1サイクル全体におけるエントロピーの変化量 ΔS [kJ/K] を求めなさい。

問3 空気中での重さが 600 [N] であった物体を水中で測定すると 400 [N] であった。このとき、次の（1）及び（2）の設問に答えなさい。ただし、重力加速度を $g = 10$ [m/s²]、水の密度 $\rho = 1000$ [kg/m³] とする。【計算問題においては計算過程も記載しなさい。】

- （1）物体の体積 [m³] を求めなさい。
- （2）物体の比重を求めなさい。

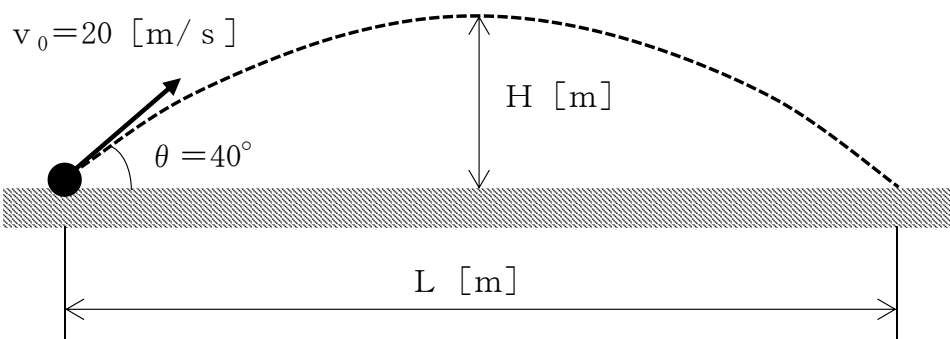
問4 下図のような大きな水槽に直径 200 [mm] の管を付けて排水している。水槽の水面から管出口までの流動損失ヘッドが 8 [m] のとき、次の (1) 及び (2) の設問に答えなさい。ただし、重力加速度を $g = 10$ [m/s²]、水面と管出口の高さの差は 13 [m]、円周率を $\pi = 3$ 、水面と管出口の圧力は共に大気圧とする。また水面 1 の流速 $v_1 = 0$ [m/s] とする。【計算問題においては計算過程も記載しなさい。】



(1) 管内の平均流速 v_2 [m/s] を求めなさい。

(2) 管から出る排水量 Q [m³/s] を求めなさい。

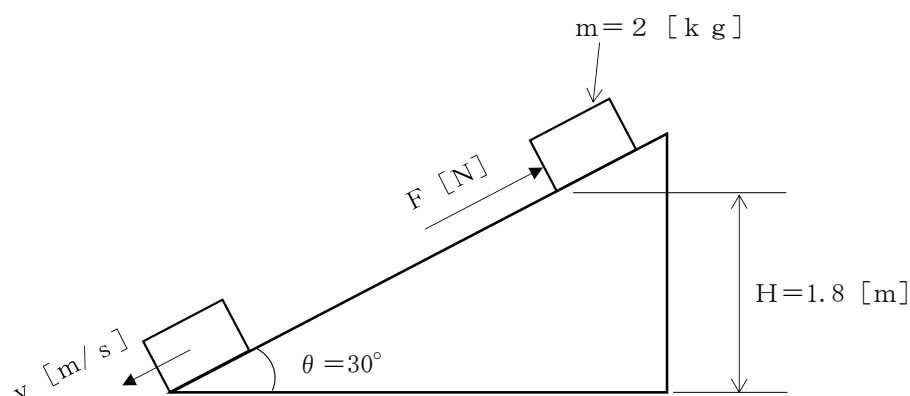
問5 下図のように、地上から物体を初速度 $v_0 = 20$ [m/s]、角度 $\theta = 40^\circ$ で投げ上げた。このとき、次の (1) 及び (2) の設問に答えなさい。ただし、重力加速度を $g = 10$ [m/s²]、 $\sin 40^\circ = 0.6$ 、 $\cos 40^\circ = 0.7$ とする。【計算問題においては計算過程も記載しなさい。】



(1) 投げ上げた物体が到達する最高点の高さ H [m] を求めなさい。

(2) 投げ上げた物体が地上に到達する最大到達距離 L [m] を求めなさい。

問6 下図のように、角度 $\theta = 30^\circ$ の斜面上に、質量が $m = 2$ [kg] の物体が置かれている。このとき、次の (1) 及び (2) の設問に答えなさい。ただし、重力加速度を $g = 10$ [m/s²]、 $\sin 30^\circ = 0.5$ 、 $\cos 30^\circ = 0.8$ とする。【計算問題においては計算過程も記載しなさい。】



(1) 斜面の静止摩擦係数が $\mu = 0.25$ のとき、物体を押し上げることができる力 F [N] の大きさを求めなさい。なお、 F は斜面に沿う方向に働く力とする。

(2) 滑り台の高さ 1.8 [m] の所から質量が $m = 2$ [kg] の物体を滑り落とすとき、エネルギー保存の法則から下端に到達したときの物体の速さ v [m/s] を求めなさい。ただし、斜面の摩擦は無視できるものとする。

問 7 次の (1)～(5)の設問についてそれぞれ答えなさい。

(1) 顕熱と潜熱について簡単に説明しなさい。

(2) 往復動機関であるガソリン機関とディーゼル機関の作動原理の違いを簡単に説明しなさい。

(3) 座屈とはどのような現象か簡単に説明しなさい。

(4) 熱間加工について簡単に説明しなさい。

(5) 一次エネルギーと二次エネルギーについて、簡単に説明しなさい。

問 8 災害時に種々の災害応急対策活動を迅速、的確に実施するためには、災害応急対策活動の拠点となる施設やライフライン施設における機能の充実を図る必要がある。

そこで、技術者としてあなたが考える機能充実の内容と対策について具体的に述べなさい。