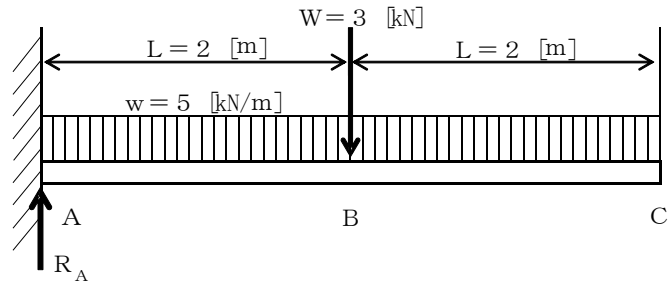


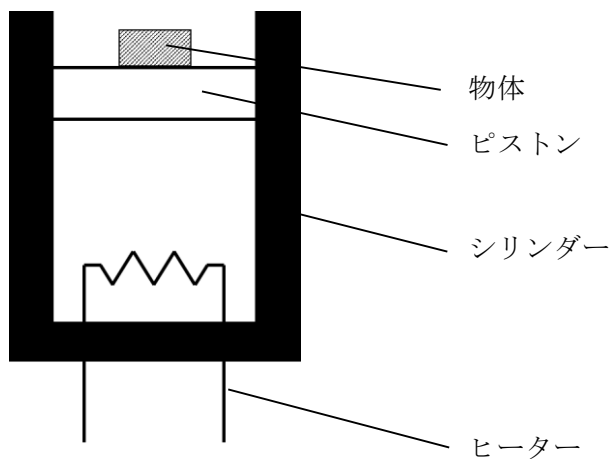
○社会人等技術（機械）専門試験問題

問1 下図のような単位長さ当たり $w = 5$ [kN/m] の等分布荷重と、 $W = 3$ [kN] の集中荷重を受ける片持はりについて、以下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】



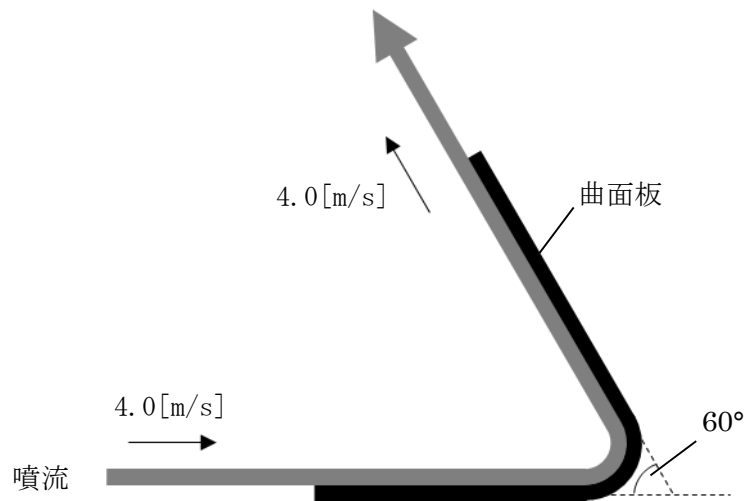
- (1) はりが固定端Aから受ける反力 R_A [kN]を求めなさい。
- (2) はりが固定端Aから受ける曲げモーメントの大きさ M_A [kN・m]を求めなさい。
- (3) はりの断面係数が $Z = 2 \times 10^{-4}$ [m³]であるとき、はりが受ける最大曲げ応力 σ [MPa]を求めなさい。

問2 下図のような断面積 $0.02[\text{m}^2]$ の断熱されたシリンダー内に気体が封入されており、ピストンの上に重さ $100[\text{kg}]$ の物体が乗せられている。周囲の圧力が $0.04[\text{MPa}]$ であるとき、ヒーターでシリンダー内の気体に $2.0[\text{kJ}]$ の熱量を加えると、ピストンが $0.6[\text{m}]$ 上昇した。このとき、以下の設問に答えなさい。ただし、シリンダー内壁とピストンの間には漏れ、摩擦はなく、ピストンの重さは無視できるものとする。なお、重力加速度は $g = 10[\text{m/s}^2]$ として計算すること。
【計算過程も記載しなさい】



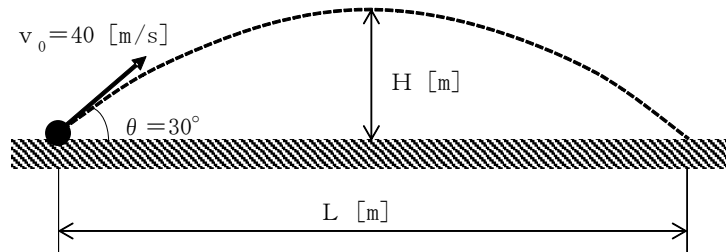
- (1) ヒーターの加熱により、物体の重さに対して行われた仕事量[J]を求めなさい。
- (2) ヒーターの加熱により、周囲の圧力に対して行われた仕事量[J]を求めなさい。
- (3) ヒーターの加熱による外部への仕事量[J]を求めなさい。
- (4) ヒーターの加熱による気体の内部エネルギーの増加量[J]を求めなさい。

問3 流量 $0.2[\text{m}^3/\text{s}]$ 、速さ $4.0[\text{m}/\text{s}]$ の水の噴流が、下図のように 60° 屈曲した曲面板に沿って流れている。噴流が速さを保ったまま曲面板を流れ去るとき、以下の設問に答えなさい。なお、力の向きは、水平方向は右、垂直方向は上を正とし、水の密度を $1,000[\text{kg}/\text{m}^3]$ 、 $\sqrt{3}=1.7$ とし、計算すること。【計算過程も記載しなさい】



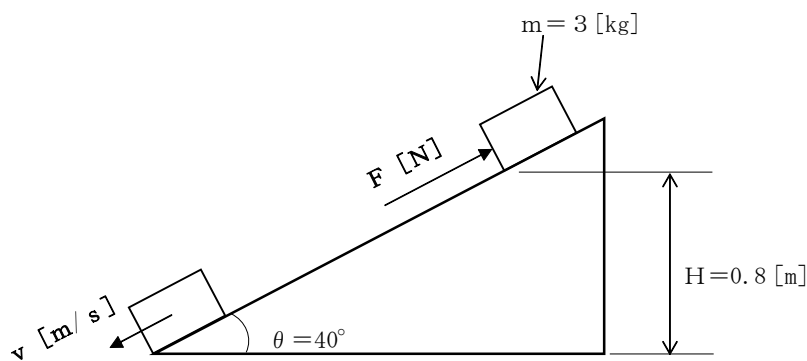
- (1) 噴流が持つ力の大きさ $[\text{N}]$ を求めなさい。
- (2) 曲面板が受ける水平方向の力の向きと大きさ $[\text{N}]$ を求めなさい。なお、力の向きは符号で示すこと。
- (3) 曲面板が受ける垂直方向の力の向きと大きさ $[\text{N}]$ を求めなさい。なお、力の向きは符号で示すこと。

問4 下図のように、地上から物体を初速度 $v_0 = 40$ [m/s]、角度 $\theta = 30^\circ$ で投げ上げた。このとき、以下の設問に答えなさい。なお、重力加速度を $g = 10$ [m/s²]、 $\sin 30^\circ = 0.5$ 、 $\cos 30^\circ = 0.9$ 、 $\tan 30^\circ = 0.6$ として計算すること。【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5 下図のように、角度 $\theta = 40^\circ$ の斜面上に、質量が $m = 3$ [kg] の物体が置かれている。このとき、以下の設問に答えなさい。なお、重力加速度を $g = 10$ [m/s²]、 $\sin 40^\circ = 0.6$ 、 $\cos 40^\circ = 0.8$ 、 $\tan 40^\circ = 0.8$ として計算すること。【計算過程も記載しなさい】



- (1) 斜面の静止摩擦係数が $\mu = 0.2$ 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はたらく力とする。
- (2) 滑り台の高さ $H = 0.8$ [m] のところから質量が $m = 3$ [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6 次の(1)～(6)の用語について、空欄にあてはまる語句を語句群から選び、記号で答えなさい。

(1) 断面係数

ある断面形の中立軸に関する()を中立軸から縁までの距離で割った値で、材料の曲げ強さに関する値である。

語句群

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| A 慣性モーメント | B 双極子モーメント | C 断面2次モーメント |
| D 磁気モーメント | | |

(2) 潜熱

ある物体に熱を加えても()などに使われて、温度の変化が表れないときの熱。

語句群

- | | | | |
|------|------|------|------|
| A 融解 | B 液化 | C 凝固 | D 凝縮 |
|------|------|------|------|

(3) ベルヌーイの定理

管路でのエネルギー損失がないとすれば、()の法則から、管路のどの断面においても比全エネルギーは一定である。

語句群

- | | | | |
|--------|-----------|--------|------|
| A 質量保存 | B エネルギー保存 | C 角運動量 | D 慣性 |
|--------|-----------|--------|------|

(4) P I D動作

偏差に比例したP動作、偏差の時間積分値であるI動作及び偏差の時間微分であるD動作をする要素を並列に配置して偏差を入力し、その出力を新しい偏差として制御要素に加えて()制御の性能を向上させるもの。

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 ファジィ |
|-----------|-------------|---------|--------|

(5) マルテンサイト

()域から急冷したとき、炭素を過飽和状態に固溶した α 鉄の組織。

語句群

- | | | | |
|--------|--------|---------|-----------|
| A 析出硬化 | B クリープ | C フェライト | D オーステナイト |
|--------|--------|---------|-----------|

(6) 座屈

構造物の柱や機械部品の棒などで、柱や棒の直径に比べて長さがある程度以上長い場合、軸方向に（ ）がはたらくと、ある程度の荷重で曲がりはじめ、折損する現象。

語句群

A 引張荷重	B せん断荷重	C 曲げ荷重	D 圧縮荷重
--------	---------	--------	--------