

| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
|------|--|

平成29年度
大分工業高等専門学校編入学試験問題

専 門 2
(機械工学科)

平成28年9月5日(月)
10:40~12:00

【注意事項】

1. 指示があるまで問題用紙は開いてはいけません。
2. この問題は表紙のほかに4ページあります。
3. 全てのページの受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
4. 各解答はその問題の所定の欄に記入しなさい。

1. 図 1 のような自動車のブレーキペダルにおいて、足の力で $F=200\text{ N}$ が図の位置に加えられるとき、油圧ピストンに加わる力 Q を求めなさい。必要な寸法を仮定して図に書き込み、その値を用いて Q を求めること。

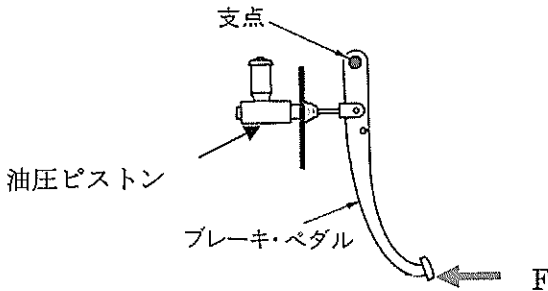


図 1

2. 図 2 のように $1\text{ m} \times 2\text{ m}$ の長方形の物体の C 点に水平方向と 23° の角をなすように大きさ 20 N の力が加えられている。この力による A 点周りのモーメントを求めなさい。

(小数点以下 2 桁まで答えること)

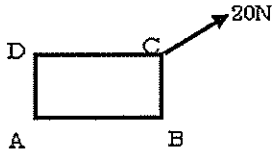


図 2

3. 図 3 のように $8\text{ cm} \times 14\text{ cm}$ の長方形の板に直径 6 cm の穴が開いた物体がある。重心の X 座標を計算しなさい (図形は x 軸に対して対称で、穴は原点に接している。答えの単位は cm で小数点以下 2 桁まで答えること)。

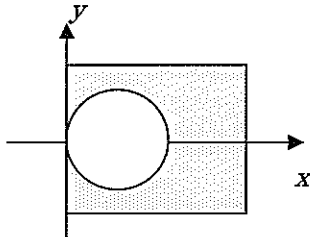


図 3

4. 図 4 のように箱の中に 2 個の丸鋼棒が入っている。丸鋼棒 O_1, O_2 はそれぞれ質量 $30\text{ kg}, 10\text{ kg}$, 半径 $16\text{ cm}, 10\text{ cm}$ である。接触点 A, B, C, D に働く力の大きさ R_A, R_B, R_C, R_D を求めなさい。(重力加速度を 9.8 m/s^2 とする)。

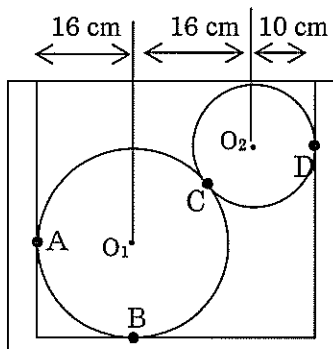


図 4

5. 時速 72 km で直線走行している車が急ブレーキをかけ、タイヤが水平な路面を滑る状態となった。次の問いに答えなさい。

(1)路面とタイヤの動摩擦係数が $\mu = 0.8$ の時、ブレーキ力を計算しなさい。ただし車の質量を 900 kg とし、重力加速度を 9.8 m/s^2 として計算すること。

(2)車の加速度を求めなさい。(符号も明記)

(3)ブレーキが作動して停止するまでに車が走行した距離を求めなさい。

6. 動力 100 kW のエンジンと動力 100 PS のエンジンはどちらが仕事をする能力が大きいか、単位換算をして説明しなさい。

7. 水平面 AB と曲面 BC が図のように滑らかに続いている。壁にばね定数 790 N/m のつるまきばねの一端を付けている。いま斜面上で高さ $h = 3.3 \text{ m}$ の所に質量 6.0 kg の小球を置き、静かに手を離した。小球と面との摩擦は無いものとして、次の各問いに答えなさい。

(1)重力加速度を 9.8 m/s^2 として、小球が B に達した時の速度を求めなさい。

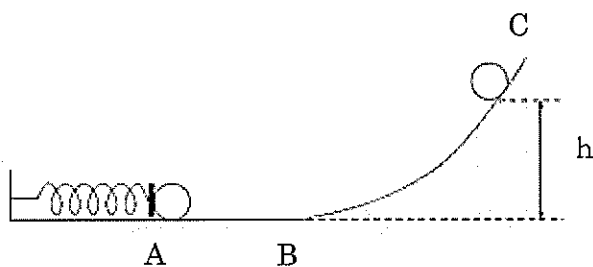


図 5

(2)小球はばねに衝突し、ばねを押し縮める。この時エネルギーロスが無いものとしてばねの最大縮み量を計算しなさい。

8. 図 6 に示す段付き丸棒 (外径 $d_1=40$ mm, $d_2=30$ mm, 長さ $L=20$ cm) について, 段部に $P_1=20$ kN, 先端に $P_2=30$ kN の力がそれぞれ加わっている. 棒の自重は無視することとし, 壁から 10 cm の位置に生じる応力 σ と, 全体の伸び δ を求めなさい. ただし, 棒材の縦弾性係数を $E=206$ GPa とする.

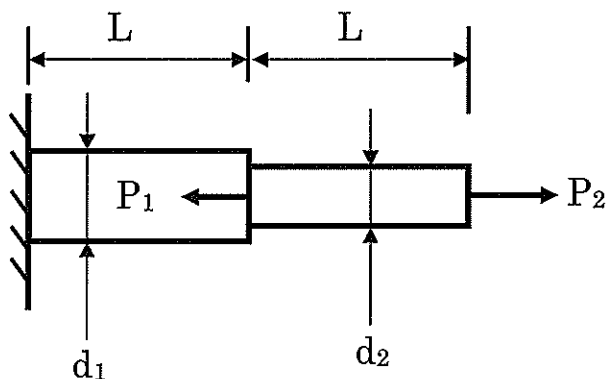


図 6

9. 図 7 に示すように, 長さ $L=150$ mm, 外径 $d_1=50$ mm, 内径 $d_2=15$ mm の中空丸棒が剛体壁に片方だけ固定されている. 先端にねじりモーメント $T=1.5$ kNm を加えたとき, 全体のねじれ角 ϕ と中空丸棒に生じる最大せん断応力 τ を求めなさい. ただし, 横弾性係数 $G=79$ GPa とする.

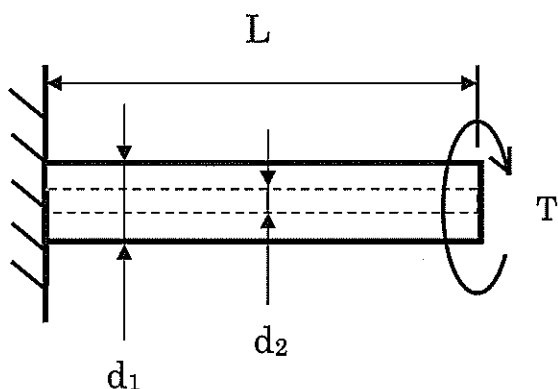


図 7

10. 図 8 のように壁に支持された片持ばり (高さ $h=5\text{ cm}$, 幅 $b=10\text{ cm}$, 長さ $L=6\text{ m}$) において, はりの密度は $\rho=7.8\text{ g/cm}^3$ である. はりの自重によって等分布荷重 p が加わるとき, はりに働く最大曲げ応力を求めなさい. 縦弾性係数 $E=206\text{ GPa}$ とする.

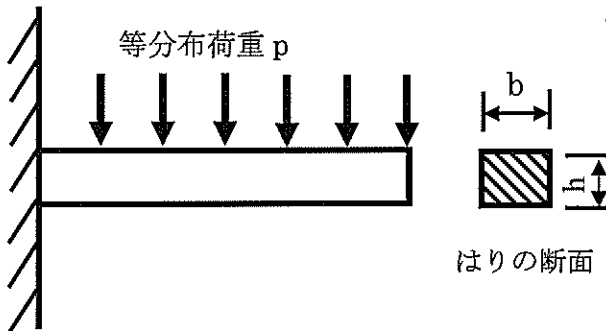


図 8

11. 図 9 のような長さ $L=4\text{ m}$ の単純支持ばりに, 両支点から 1 m のところへ集中荷重 $P=2\text{ kN}$ が加わっている. この場合のせん断力線図 (SFD) と曲げモーメント線図 (BMD) を描きなさい. ただし, はりの自重は考慮しなくてよい. SFD, BMD はフリーハンドで描いてよいが, 最大値などの値は図中に記入すること.

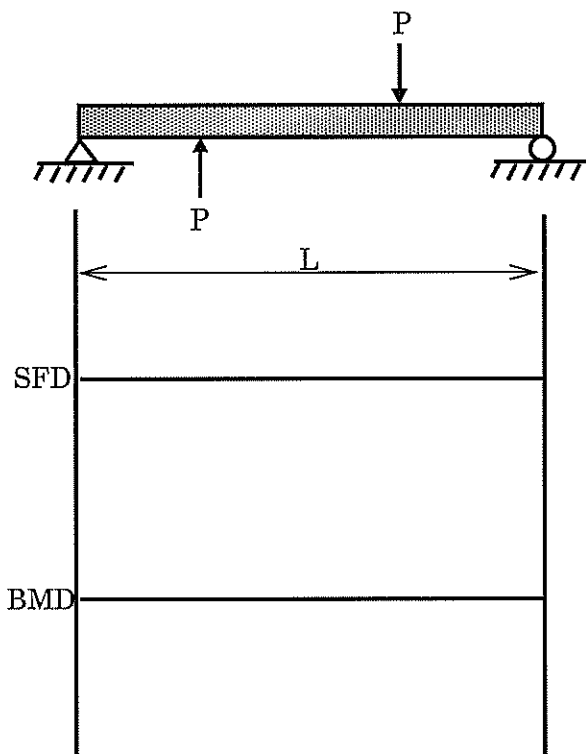


図 9