

受験番号	
------	--

平成28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27年8月7日(金)  
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 のようなペンチがあり針金を切ろうとしている。握力  $400\text{ N}$  が図の位置に集中的に加えられるとき、針金に加わる圧縮力を求めなさい。必要な寸法を仮定して図に書き込み、その値を用いて圧縮力を求めること。

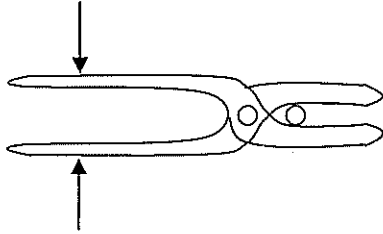


図 1

2. 剛体棒に 3 つの集中荷重が図 2 のように加わっている。点  $O_2$  まわりの力のモーメント  $M$  を求めなさい。単位と符号も答えること。

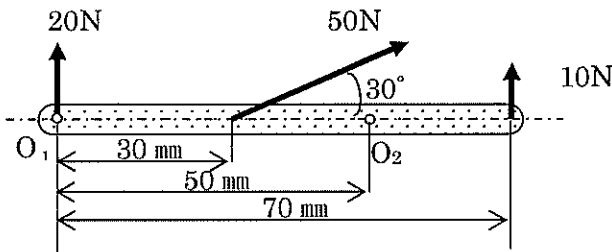


図 2

3. 旋盤で削った鋼製の段付丸軸がある。図 3 のように寸法が与えられたとき、重心の位置（左端からの距離）を求めなさい（答えの単位は  $\text{cm}$  で小数点以下 2 桁まで答えること）。

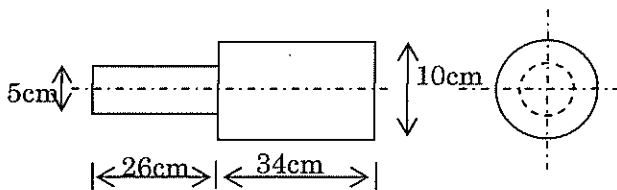


図 3

4. 図 4 のように質量  $10\text{ kg}$  の物体が垂直な壁面に水平力  $Q=100\text{ N}$  の力で押し付けられている。この物体を上を引き上げるために必要な力  $F$  を計算しなさい。ただし、壁と物体の間の静摩擦係数は  $\mu=0.5$  で、地球の重力も考慮する（重力加速度を  $9.8\text{ m/s}^2$  とする）。

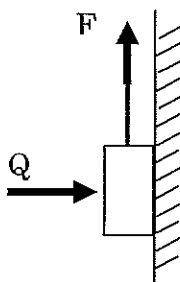


図 4

5. 図 5 のように, F1 マシンが速度 180 km/h で半径 80 m のカーブを曲がる時ドライバーの頭に加わる遠心力  $F$  を求めなさい. ヘルメットと頭の合計質量を 8 kg として計算しなさい.

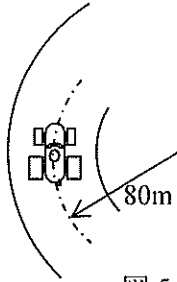


図 5

6. 重力加速度  $9.8 \text{ m/s}^2$  の地球上で, 質量 1500 kg の物体を 2 m/s の速度で垂直に巻き上げる巻上機の動力を計算しなさい.

7. 重力加速度  $9.8 \text{ m/s}^2$  の地球上で, 高さ 10 m の位置にある, 重さ 50 N の物体の持つ位置エネルギーを計算しなさい. また, これが全て運動エネルギーに変わった場合の, 物体の速度を計算しなさい.

8. 外径  $D_o=120$  mm の中空円筒が  $P=100$  kN の引張荷重を受ける。この中空円筒を構成する材質の引張強さが  $\sigma=400$  MPa であり安全率を  $n=3$  としたとき、この中空丸棒の安全な内径  $D_i$  (mm) の最大値を求めなさい。答えは mm の単位で小数点以下を四捨五入すること。

9. 片持ちされた直径  $d=60$  mm、長さ  $\ell=800$  mm の中実丸軸に、図 6 のように直径  $D=500$  mm、厚さ  $t=80$  mm の円盤が取り付けられている。次の問いに答えなさい。ただし、中実丸軸の自重は無視して良いものとし、軸材の縦弾性係数を  $E=206$  GPa、横弾性係数を  $G=79$  GPa とする。

- (1) 円盤の密度  $\rho=7.7$  g/cm<sup>3</sup> であるとき、円盤の自重により中実丸軸に発生するせん断力  $S$  (N) と最大曲げ応力  $\sigma$  (MPa) を求めなさい。
- (2) 中実丸軸を  $3^\circ$  ねじるのに必要なねじりモーメント (トルク)  $T$  (Nm) を求めなさい。

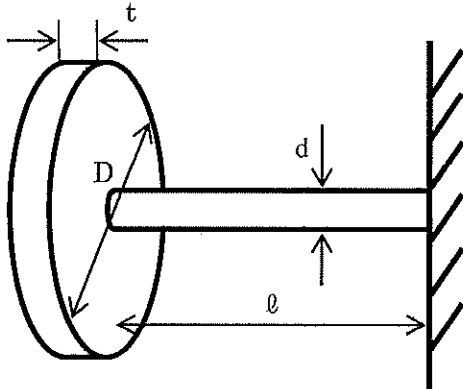


図 6

10. 天井に直径  $d=15\text{ mm}$  の中実丸軸を図 7 に示すように固定し、軸の真ん中の位置 ( $\ell=80\text{ cm}$ ) に下向きの荷重  $P_1=55\text{ kN}$ 、また下端に上向きの荷重  $P_2=30\text{ kN}$  を加える。材料の縦弾性係数を  $E=206\text{ GPa}$  として、天井から下に  $20\text{ cm}$  の位置に生じる応力  $\sigma$  (MPa) を求めなさい。また、下端の変位  $\delta$  (mm) を求めて丸棒は伸びるか縮むか答えなさい。

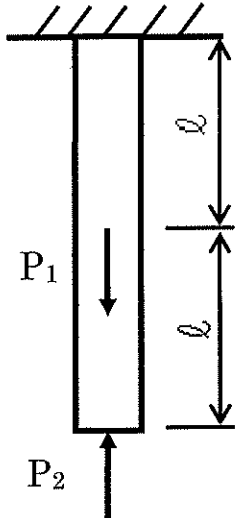


図 7

11. 図 8 に示す長さ  $\ell=3\text{ m}$  の片持ちはりに、それぞれ  $P_1=5\text{ kN}$ 、 $P_2=8\text{ kN}$  の集中荷重が作用している。  $\ell_1=1.5\text{ m}$  であるとき、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。

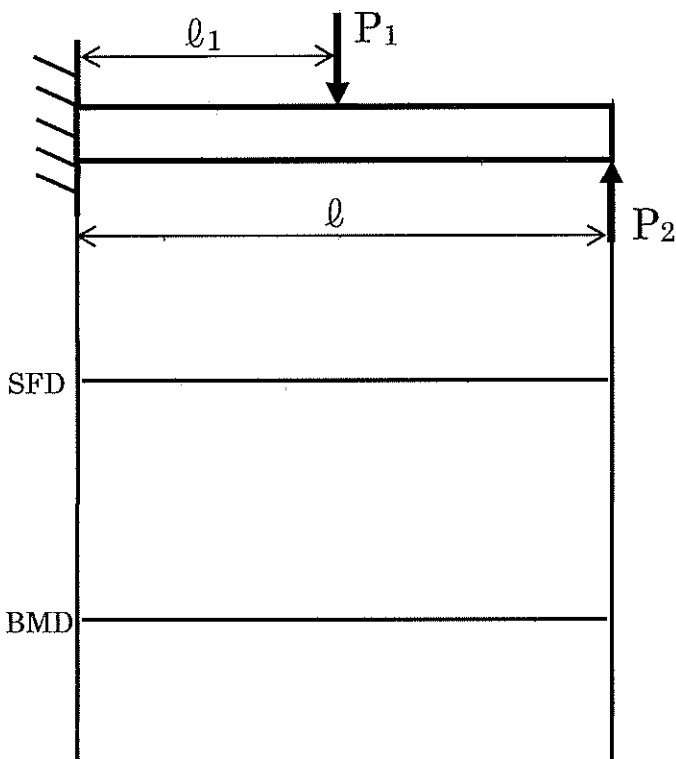


図 8