

受験番号	
------	--

平成30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29年11月25日(土)
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. 次の単位換算をなさい。

長さ $1 \text{ km} = (\quad) \text{ mm}$ 力 $98 \text{ kgf} = (\quad) \text{ N}$
 力のモーメント $20 \text{ Nm} = (\quad) \text{ kgf} \cdot \text{ mm}$ 動力 $75 \text{ Ps} = (\quad) \text{ kW}$
 エネルギー $500 \text{ kgf} \cdot \text{ m} = (\quad) \text{ J}$

2. 重さ 3 kN のローラーがある。高さ 5 cm の石を乗り越えるために必要な、ハンドル AB に加える水平力 F の大きさを計算しなさい。摩擦力は無視できるものとし、ローラーの直径を 120 cm として計算しなさい。

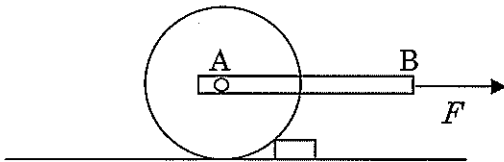


図 1

3. 図 2 はボルトを手で切断するボルトカッターである。グリップに手で $P=150 \text{ N}$ の握力を加えるとき、刃に生じるボルトの切断力 Q を求めなさい。

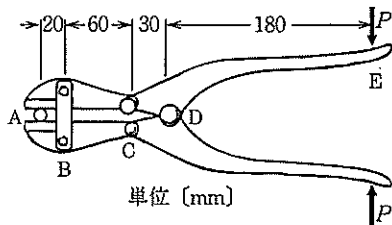


図 2

4. 図 3 の様な台形の重心位置の (x, y) 座標を求めなさい。単位は cm とし、小数点以下 2 桁まで求めること。

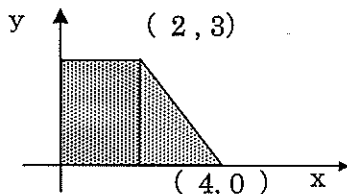


図 3

5. 図 4 に示すように、3 本のロープで重さ 800 N の物体をつるした。OA のロープが水平に対して 30° 度となるようにするためには、水平方向のロープ OC の張力をいくらにすればよいか計算しなさい。

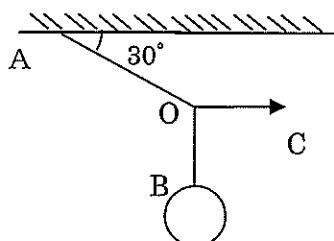


図 4

6. F1 マシンが時速 120 km/h で半径 80 m のカーブを曲がる時ドライバーの頭にはどれだけの遠心力が加わるか. ヘルメットと頭の合計質量を 8 kg として計算しなさい.

7. 図 5 のように水平な床の上に質量 6 kg の直方体があり, 右向きに 50 N, 左向きに 10 N の力を受けている. 直方体と床の間の動摩擦係数を 0.3 とするとき, 直方体の加速度を計算しなさい.

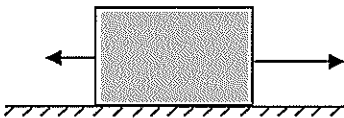


図 5

8. 400 m の直線コースを使って車の加速試験を行った. その結果, 車は発進してからゴールまでを 10 秒間で走り抜けた. 一定の加速度で加速したもとして, この車の加速度とゴール時点での速度を計算しなさい. ただし, 速度の単位は km/h で答えなさい.

9. 離陸に必要な揚力を得るため, ある飛行機は少なくとも 120 m/s の滑走速度が必要である. 安全な加速度が 4 m/s^2 である時, 必要な滑走距離を求めなさい. ただし滑走は等加速直線運動である.

10. 図 6 のように, 長さ 120 cm の糸で質量 15 kg のおもりをつるし, これを一方に引き上げ, 糸と鉛直のなす角が 70 度となる位置から放した. おもりが最下点に達した時の水平速度と, 糸に加わる張力を求めなさい. おもりの大きさは無視できるものとし, 重力加速度は 9.8 m/s^2 とする.

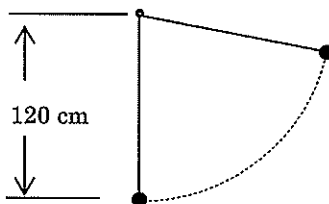


図 6

受験番号	
------	--

1 1. 図 7 に示す段付き丸棒 ($d_1=20\text{ mm}$, $d_2=10\text{ mm}$, $L=20\text{ cm}$) について、棒の自重は無視することとして次の問いに答えなさい。ただし、棒材の縦弾性係数を $E=206\text{ GPa}$ とする。

- (1) 自由端 (先端部) に $P_1=10\text{ kN}$ 、段部に $P_2=25\text{ kN}$ の力がそれぞれ加わっているとき、細いほうの棒に生じる応力を求めなさい。
- (2) 段部に $P_2=20\text{ kN}$ が加わるとき、自由端 (先端部) が移動せず元の位置に留まるには P_1 の荷重がいくらであればいいか求めなさい。

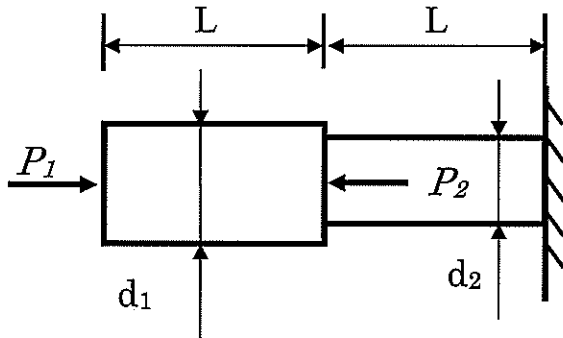


図 7

1 2. 図 8 に示す段付き丸棒 ($d_1=15\text{ mm}$, $d_2=12\text{ mm}$, $L=10\text{ cm}$) について、自由端 (先端部) のねじれ角が $\phi=0.01\text{ rad}$ を超えない場合の許容トルク T (ねじりモーメント) を求めなさい。ただし、棒の自重は無視し、横弾性係数 $G=79\text{ GPa}$ とする。

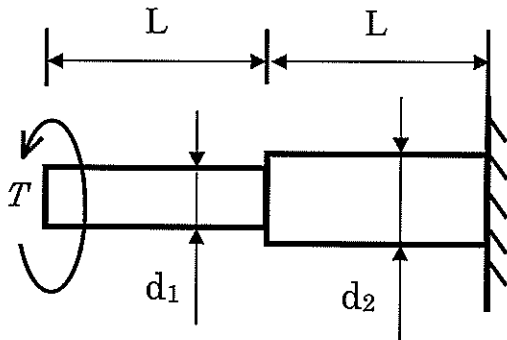


図 8

受験番号	
------	--

- 1 3. 図 9 に示すはり ($L=2\text{ m}$, $a=1\text{ m}$) の両端に, 荷重 $P=5\text{ kN}$ の集中荷重が作用している. はりの自重は考慮しないものとして, 次の問いに答えなさい.
- (1) SFD と BMD を描きなさい (フリーハンドで描いても良い. 線図には数値も記入すること).
 - (2) 最大曲げ応力 σ_{\max} を求めなさい. ただし, はりの断面は高さ $h=150\text{ mm}$, 幅 $b=100\text{ mm}$ の長方形とする.

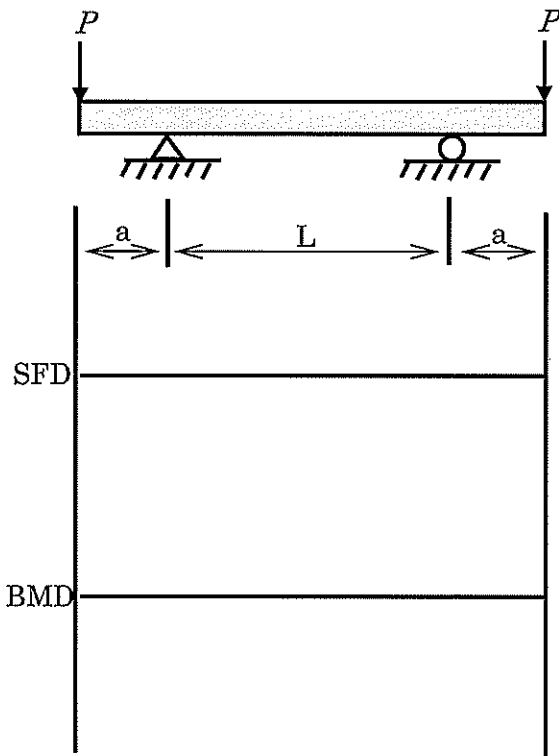


図 9

- 1 4. 図 10 に示すような中空管に剛体の板を乗せ, 荷重 $P=100\text{ kN}$ を加える. 中空管の肉厚 t が直径 d の $1/4$ であり, 中空管の圧縮強度 $\sigma=320\text{ MPa}$ に対する安全率 $n=4$ とするとき, 中空管の最小直径 d を求めなさい. ただし, 剛体板の自重は無視する.

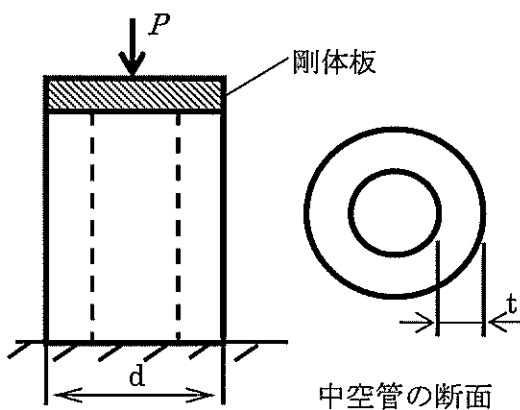


図 10