

受験番号	
------	--

平成 31 年度
大分工業高等専門学校編入学試験問題

専 門 科 目 Ⅱ
(機械工学科)

平成 30 年 11 月 17 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

受験番号	
------	--

1. 次の物理量の単位を例にならい SI 単位系で答えなさい。基本単位を MKS とする。

例：面積－ (m^2)

軸トルク － () 加速度 － ()

仕事 － () 力 － ()

2. 図 1 に示すように変形 T 字型の棒が O 点で支持されている。O 点はピン接合で回転自由支持である。一方 A 点は滑らかな垂直な壁と接しており、AB は水平である。B に質量 50 kg の物体をつるすとき、A および O 点での反力 R_A 、 R_o の大きさを求めなさい。重力加速度を $9.8m/s^2$ とする。

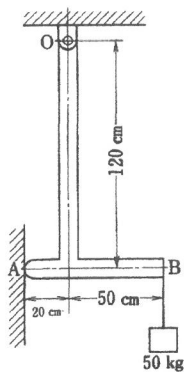


図 1

3. 図 2 のような V ブロック一個に、質量 100kg の鋼製の丸棒を乗せたとき、丸棒が斜面を押す力を求めなさい。ただし、丸棒と V ブロックの間の摩擦力はないものとし、重力加速度は $9.8m/s^2$ とする。

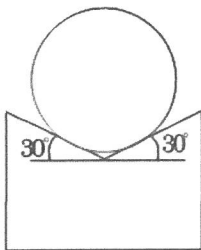


図 2

4. 図 3 に示す台形の重心位置を (x, y) 座標で答えなさい。単位は cm とし、小数点以下 2 桁まで求めること。

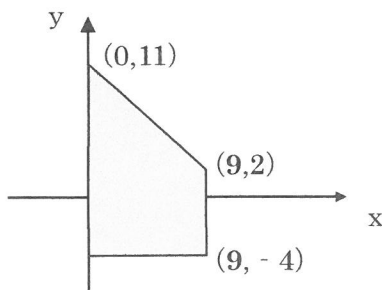


図 3

5. 図 4 のような半径 30m の宇宙ステーションがある. 図 5 は宇宙ステーションの断面図である. 宇宙ステーション全体を図 5 のように回転させて, A 点にいる人に地上の重力と同じ大きさの遠心力を感じさせたい. 地上における重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とし, 人の大きさは無視できるものとして, 宇宙ステーションが一周する時間を求めなさい.

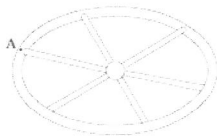


図 4

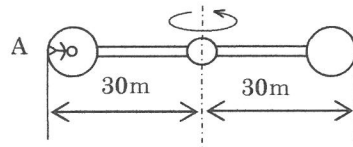


図 5

6. 図 6 のように質量 M の物体 A と質量 m の物体 B を軽くて伸びない糸でつないでなめらかな水平面上においた. 次に, 図のように, B に大きさ F の力を加えたところ, A と B に同じ大きさの加速度が生じた. 加速度の大きさと糸の張力を求めなさい.

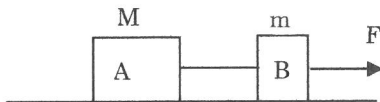


図 6

7. 図 7 のように質量 m の物体が角度 30° の斜面を静止位置から滑りおりる. 斜面がなめらかである場合, 斜面上で距離 s だけ滑った時の速さを求めなさい.

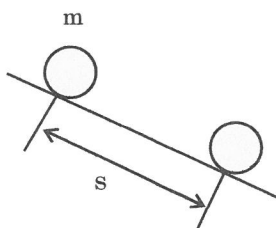


図 7

8. 図 8 に示す丸棒 ($d=15 \text{ mm}$, $L=30 \text{ cm}$) について、丸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) に引張荷重 P が作用したとき、丸棒に生じるひずみを 0.1% 以内にするのが安全であるとする。丸棒の許容応力 σ_a を求め、棒に加えることの出来る引張荷重 P を求めなさい。
- (2) (1) のとき、丸棒の引張強さ $\sigma=400 \text{ MPa}$ とすれば安全率 n はいくらか求めなさい。

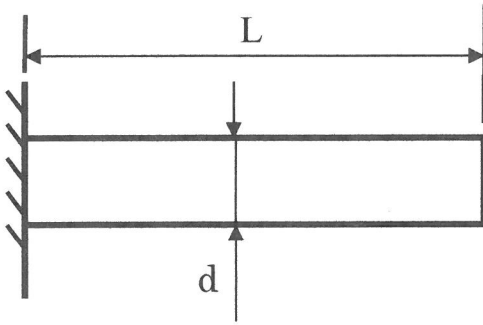


図 8

9. 図 9 に示すように、二つの丸棒 a , b を水平面内で直角に折れ曲がるよう組み合わせ、先端部に集中荷重 $P=2 \text{ kN}$ を加える。丸棒はどちらも $d=20 \text{ mm}$ であり、 $L_1=30 \text{ cm}$, $L_2=25 \text{ cm}$ として、次の問いに答えなさい。ただし、丸棒はどちらも自重は無視し、縦弾性係数 $E=206 \text{ GPa}$, 横弾性係数 $G=79 \text{ GPa}$ とする。

- (1) B 点のねじれ角 φ を求めなさい。
- (2) 丸棒 b に生じる曲げ応力 σ の最大値を求めなさい。

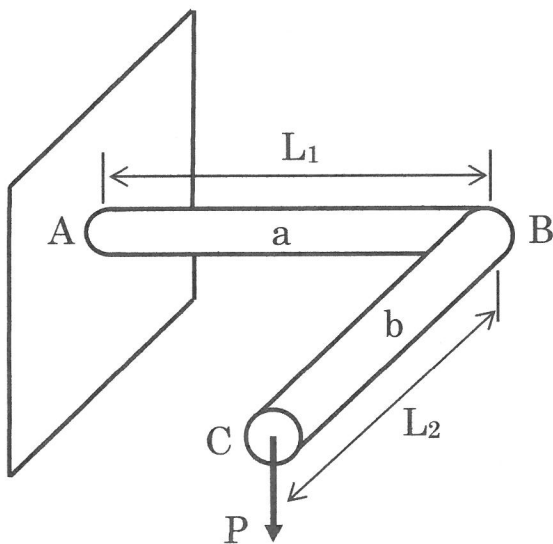


図 9

10. 図 10 に示すはり ($L=1.5\text{ m}$) の右端に、集中荷重 $P=3\text{ kN}$ 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、はりの断面は図に示すように、高さ $h=100\text{ mm}$ 、幅 $b=80\text{ mm}$ の長方形とする。

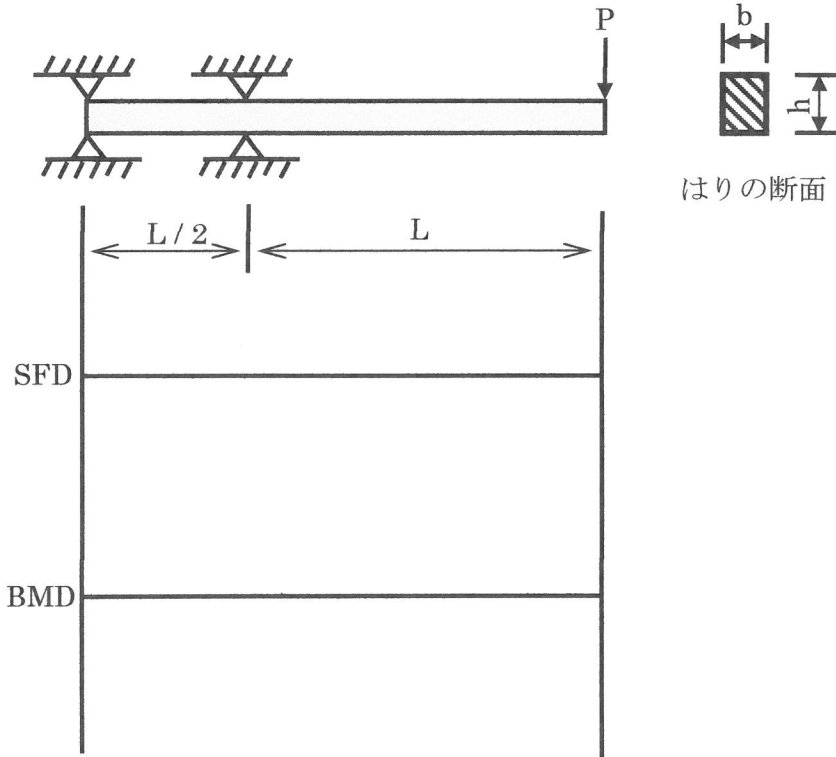


図 10

11. 長さ $L=20\text{ cm}$ 、外径 $d_1=30\text{ mm}$ 、内径 $d_2=8\text{ mm}$ の中空丸軸がトルク (ねじりモーメント) T を受け、軸端で 0.4° のねじれ角が生じた。このときに生じる最大せん断応力 τ と軸に加わったトルク T を求めなさい。ただし、軸の横弾性係数 $G=79\text{ GPa}$ とする。