

受験番号	
------	--

令和3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)

令和2年11月14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)

力のモーメント - () 角加速度 - ()

仕事率 - () 周期 - ()

2. 図1に示すように原点に3つの力が働いている。この力の合力を求め、図中に図示しなさい。(大きさと方向は数字で示すこと、数字は小数点以下2桁目を四捨五入して答えること)。

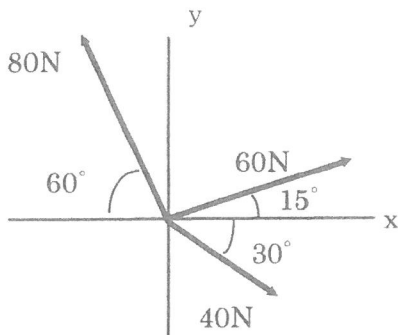


図1

3. 図2は回転軸0で支えられたベルクランクである。図のような状態でつりあう鉛直下方の力Fの大きさを求めなさい。(小数点以下2桁目を四捨五入して答えること)。

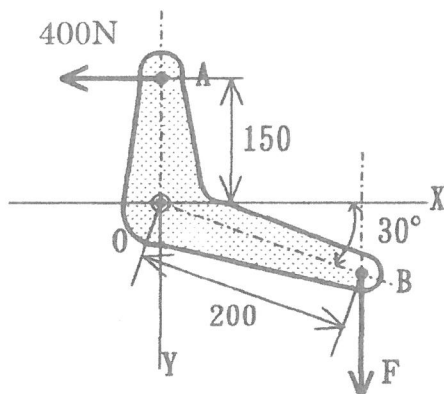


図2

$F = (\quad) \text{ N}$

4. 図3に示す長方形に正方形の穴のある平面図形の重心の座標 (G_x, G_y) を求めなさい。(単位は cm とし、小数点以下3桁目を四捨五入して答えること)。

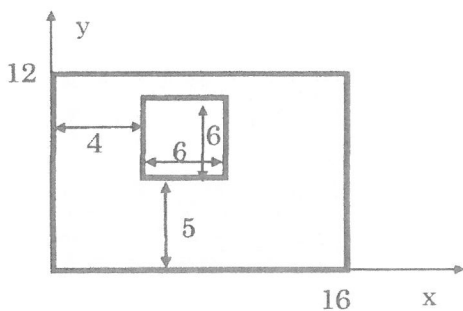


図3

$(G_x, G_y) = (\quad) \text{ cm}$

5. 図4のように、地面から高さ $h=20\text{ m}$ の所で小石を速さ 10 m/s で水平方向に投げた。小石が地面に激突するまでに時間 t を求めなさい。また、投げた場所から衝突地点までの水平方向距離 L 、および、地面に衝突するときの速さ v を計算しなさい。地上における重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、時間は $1/1000\text{ s}$ まで、距離は $1/100\text{ m}$ 、速さは $1/100\text{ m/s}$ の精度で答えなさい。

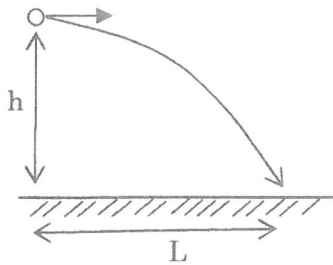


図4

$$t = (\quad) \text{ s}$$

$$L = (\quad) \text{ m}$$

$$v = (\quad) \text{ m/s}$$

6. 図5のように質量 ma の物体Aと質量 mb の物体Bさらに質量 mc の物体C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Cに大きさ F の力を加えたところ、A、B、Cに同じ大きさの加速度 a が生じた。加速度 a の大きさと、BCを連結する糸の張力 T_{BC} を求めなさい。

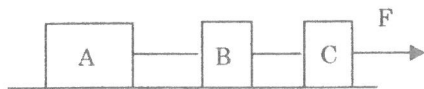


図5

$$T_{BC} = (\quad)$$

7. 図6のように、水平な床の上にある、質量 30 kg の物体を水平に対して 30 度の角度で引張るとき張力 F がいくらの時に物体は動き始めるか、物体と地面との静止摩擦係数を 0.5 として計算しなさい。(F は小数点以下2桁目を四捨五入して答えること)。

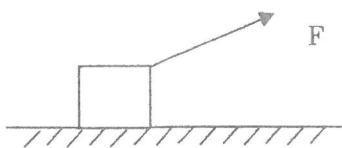


図6

$$F = (\quad) \text{ N}$$

8. 図7に示す丸棒 ($d=20\text{ mm}$, $L=30\text{ cm}$) について、壁から $2L$ の位置に荷重 P_1 , L の位置に荷重 P_2 が加わっている。丸棒の自重は考慮しないもの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) $P_1=40\text{ kN}$, $P_2=0\text{ kN}$ のとき、丸棒に生じる応力 σ と先端部の伸び δ を答えなさい。
 (2) $P_1=40\text{ kN}$, $P_2=30\text{ kN}$ のとき、壁から右に $L/3$ の位置に生じる応力 σ と先端部の伸び δ を答えなさい。

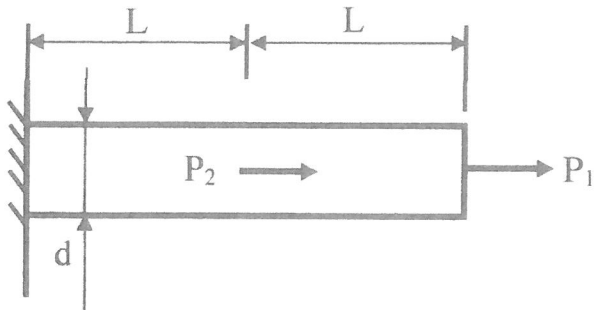


図7

- (1) $\sigma = (\quad)\text{ MPa}$
 $\delta = (\quad)\text{ mm}$
 (2) $\sigma = (\quad)\text{ MPa}$
 $\delta = (\quad)\text{ mm}$

9. 図8に示す両端支持はり ($L=1.5\text{ m}$) について、はりの自重による等分布荷重 p が加わっている。等分布荷重 p によって、はりに生じる最大せん断力 $S_{\max}=200\text{ N}$ であるとき、はりの重さを kgf で答えなさい。また、この時にはりに生じる最大曲げモーメント M_{\max} を求めなさい。

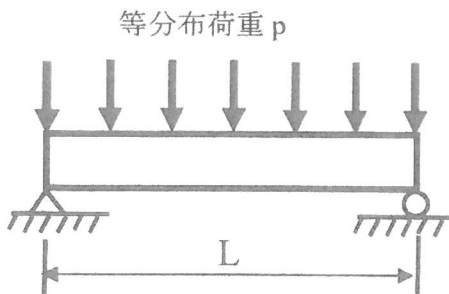


図8

- はりの重さ = (\quad) kgf
 $M_{\max} = (\quad)\text{ Nm}$

10. 図9に示す片持ちはり(全長6m, $b=80\text{ mm}$, $h=200\text{ mm}$)に, 集中荷重 $P_1=6\text{ kN}$, $P_2=4\text{ kN}$ が作用している. $L=2\text{ m}$ とし, 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.

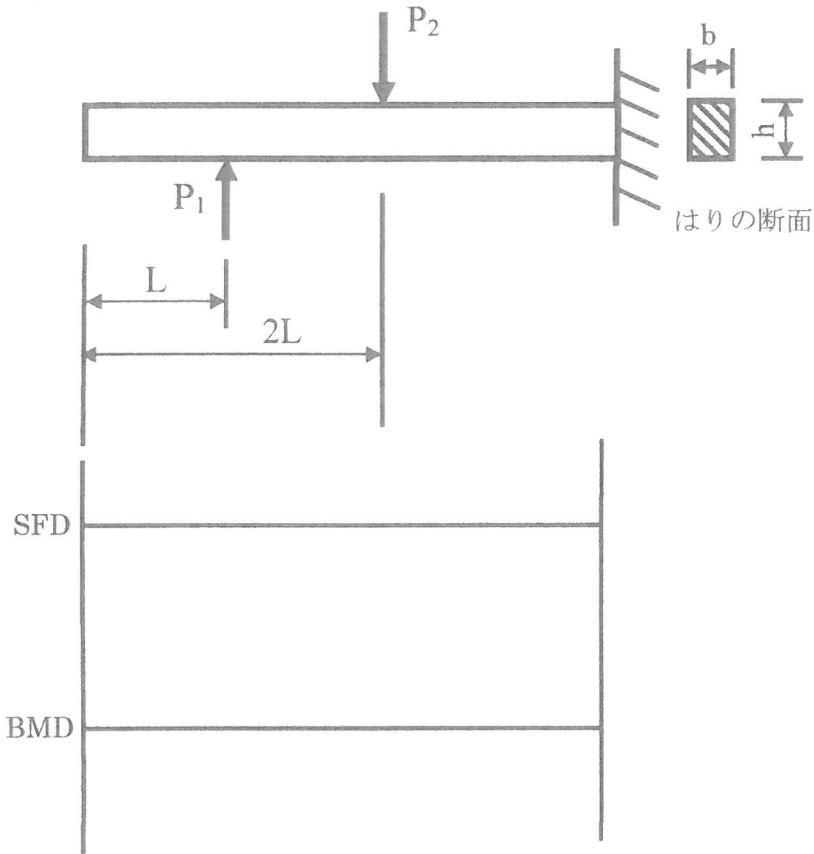


図9

$$\sigma_{\max} = (\quad) \text{ MPa}$$

11. 直径 $d=18\text{ mm}$, 長さ $L=500\text{ mm}$ の中実丸軸について, ねじりモーメント(トルク) $T=200\text{ Nm}$ が作用するとき, ねじれ角 ϕ は何度になるか求めなさい. ただし, 軸の横弾性係数 $G=79\text{ GPa}$ とする.

$$\phi = (\quad) \text{ 度}$$