生産システム工学科（機械コース）

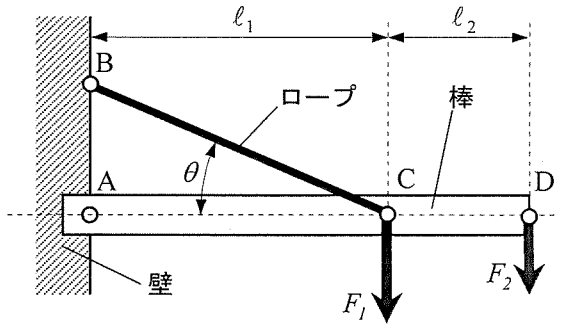
| 受験番号 | | 総得点 | / 100 点 |
|---|---|---|---|
| 氏　　名 | | | |

平成 30 年度編入学者選抜学力試験問題及び解答用紙（1/3）

# 機械設計

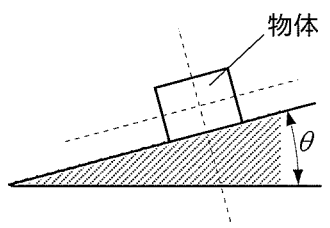
注意　　解答に至るまでの過程を余白に示し，解答は解答欄に記入すること。また，単位は〔　　〕の中に記入し，単位が無い場合は〔なし〕と記入すること。なお，解の有効数字の桁数は 3 桁とする。

1.　図のように，A の回転軸に取りつけられた棒を，壁から張られたロープ BC で水平に支えている。点 C に $F_1 = 160$〔$N$〕，棒の先端 D に $F_2 = 120$〔$N$〕の力が鉛直下向きに作用するとき，ロープ BC に働く張力の大きさ $F_T$，および棒に働く圧縮力の大きさ $F_C$ を求めよ。ただし，棒の長さは $\ell_1 = 1.6$〔$m$〕，$\ell_2 = 0.8$〔$m$〕，ロープの取り付け角度を $\theta = \pi/6$〔$rad$〕とし，棒及びロープの質量は無視すること。(各 4 点)




| $F_T$ | 〔　　〕 | $F_C$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|

2.　図のように，水平面との傾斜角 $\theta$ の斜面上に物体が置かれている。物体質量を $m = 60$〔$kg$〕，重力加速度を $g = 9.81$〔$m/s^2$〕として以下の問いに答えよ。



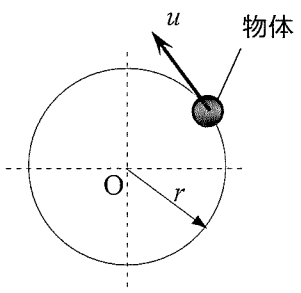

1)　傾斜角を徐々に増加させたところ，$\theta = \pi/12$〔$rad$〕となった瞬間に物体が滑り出し、斜面に沿って落下し始めた。斜面と物体の接触面における静摩擦係数 $\mu_0$ を求めなさい。(4 点)

| $\mu_0$ | 〔　　〕 |
|---|---|

2)　傾斜角度が $\theta = \pi/12$〔$rad$〕で物体が滑り出した後、物体は加速した。斜面と物体の接触面における動摩擦係数を $\mu = 0.2$ として，物体に生じる加速度 $a$ を求めよ。(4 点)

| $a$ | 〔　　〕 |
|---|---|

3.　図のように，質量 $m = 10$〔$kg$〕の物体が，原点 O を中心とした半径 $r = 500$〔$mm$〕の円周上を等速円運動するとき，回転の角速度 $\omega$，物体の周速度 $u$，および物体に働く遠心力 $F$ を求めよ。ただし，物体は水平面内を毎分 150 回転で運動しており，鉛直方向に作用する重力の作用は無視すること。(各 3 点)




| $\omega$ | 〔　　〕 | $u$ | 〔　　〕 | $F$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|---|---|

生産システム工学科（機械コース）

| 受験番号 | |
|---|---|
| 氏　　名 | |

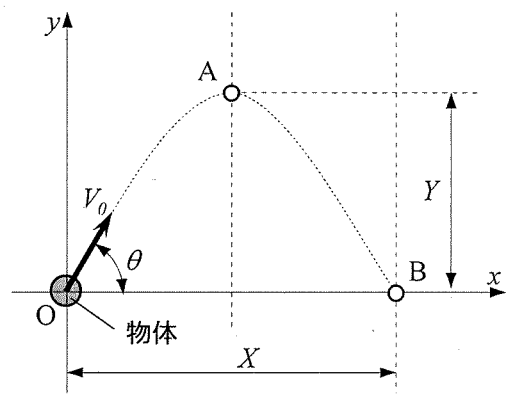
平成 30 年度編入学者選抜学力試験問題及び解答用紙（2/3）

# 機械設計

4.　ジェット旅客機が水平な滑走路上を静止状態から加速して離陸速度 $V=78$〔$m/s$〕に達する運動を等加速度運動と考え，旅客機に生じる加速度 $a$，加速開始から離陸速度に達するまでに要する時間 $t$，および滑走距離 $L$ を求めよ。ただし，旅客機の質量を $m=360\times10^3$〔$kg$〕，搭載されたジェットエンジンの推進力を $F=965\times10^3$〔$N$〕とする。なお，空気抵抗やタイヤの転がり摩擦などの抵抗は無視すること。（各 4 点）

| $a$ | 〔　　〕 | $t$ | 〔　　〕 | $L$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|---|---|

5.　図のように，原点 O に置かれた質量 $m=10$〔$kg$〕の物体を，初速度 $V_0=30$〔$m/s$〕，角度 $\theta=\pi/3$〔$rad$〕で発射したときの放物運動について，最高到達点 A の高さ $Y$，および着地点 B の原点からの水平距離 $X$ を求めよ。ただし，重力加速度は $g=9.81$〔$m/s^2$〕とし，空気抵抗などは無視すること。（各 4 点）

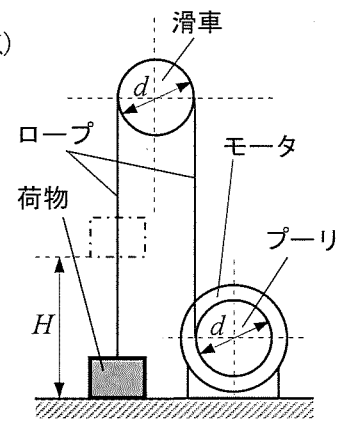



| $Y$ | 〔　　〕 | $X$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|

6.　図のように，直径 $d$ の滑車にロープを掛け、モータに取り付けられた直径 $d$ のプーリでロープを巻き取ることで，質量 $m=80$〔$kg$〕の荷物を高さ $H=20$〔$m$〕まで時間 $t=50$〔$sec$〕で持ち上げる。滑車とプーリの直径は $d=100$〔$mm$〕で等しく，重力加速度を $g=9.81$〔$m/s^2$〕として以下の問いに答えよ。ただし、滑車、プーリ、ロープの質量、および、モータの損失やロープの摩擦損失などは無視すること。

1）床に置かれた荷物が，高さ $H=20$〔$m$〕まで持ち上げられたときの位置エネルギーの増加量 $E$ を求めよ。(3 点)

| $E$ | 〔　　〕 |
|---|---|




2）モータの回転数 $N$，トルク $T$，および動力 $P$ を求めよ。(各 4 点)

| $N$ | 〔　　〕 | $T$ | 〔　　〕 | $P$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|---|---|

生産システム工学科（機械コース）

| 受験番号 | |
|---|---|
| 氏　　名 | |

平成 30 年度編入学者選抜学力試験問題及び解答用紙（3/3）

# 機械設計

7.　直径 $d=12$〔$mm$〕，長さ $\ell=200$〔$mm$〕の軟鋼製丸棒に $F=20$〔$kN$〕の引張荷重を加えた。軟鋼の縦弾性係数を $E=192$〔$GPa$〕として，丸棒に生じる引張応力 $\sigma$，ひずみ $\varepsilon$，および伸び $\Delta\ell$ を求めよ。(各 4 点)

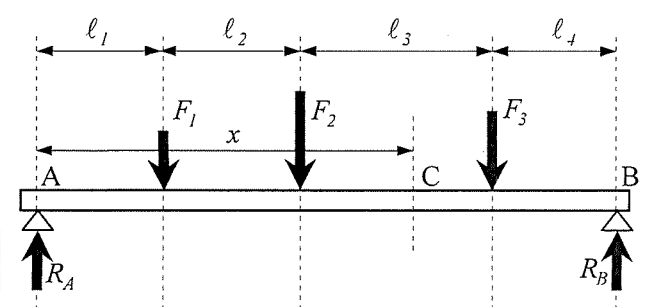
| $\sigma$ | 〔　　〕 | $\varepsilon$ | 〔　　〕 | $\Delta\ell$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|---|---|

8.　$T=118$〔$N\cdot m$〕のねじりモーメントを受ける軸の直径 $d$ を求めよ。ただし，軸材料の許容ねじり応力を $\tau=45$〔$MPa$〕とする。(4 点)

| $d$ | 〔　　〕 |
|---|---|

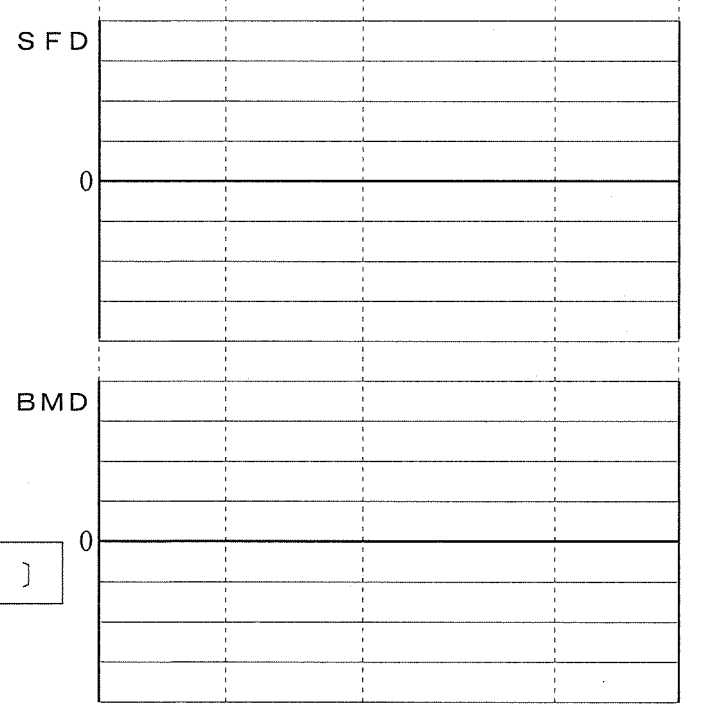
9.　図のような単純支持はりにおいて，集中荷重 $F_1=50$〔$N$〕，$F_2=100$〔$N$〕，および $F_3=75$〔$N$〕が作用するとき，以下の問いに答えよ。はりの長さは $\ell_1=400$〔$mm$〕，$\ell_2=500$〔$mm$〕，$\ell_3=700$〔$mm$〕，$\ell_4=400$〔$mm$〕とする。

1)　支持部 A，および B における反力 $R_A$，および $R_B$ を求めよ。(各 4 点)




| $R_A$ | 〔　　〕 | $R_B$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|

2)　支持部 A からの距離 $x=1300$〔$mm$〕の点 C におけるせん断力 $S_c$ および曲げモーメント $M_c$ を求めよ。(各 4 点)




| $S_c$ | 〔　　〕 | $M_c$ | 〔　　〕 |
|---|---|---|---|

3)　せん断力図(SFD)と曲げモーメント図(BMD)を描け。(各 4 点)