

# 國立虎尾科技大學九十六學年度研究所（碩士班）入學試題

所別：機械與機電工程研究所（丙組）

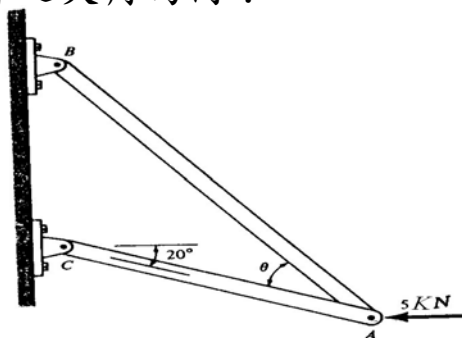
科目：考試科目 2（專業科目）

注意事項：

- (1) 本試題共有十二題，任選四題作答，每題二十五分，合計一百分。
- (2) 答案卷上須註明選答題號，若未註明選答題號及超過規定題數時，僅採作答順序較前之題目計分。

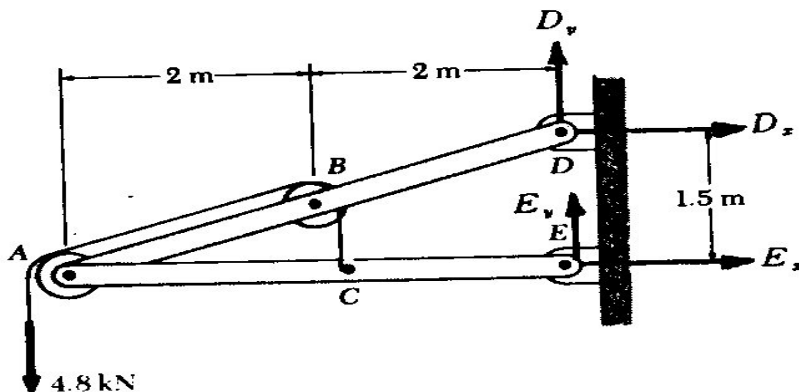
## 靜力學

1. 如圖一所示，若  $5\text{kN}$  之水平作用力對  $AC$  桿產生由  $A$  至  $C$  的力分量之大小為  $6\text{kN}$ ，試求（一）該水平作用力對桿  $AB$  之力分量之大小。（二） $AB$  與  $AC$  兩桿之夾角為何？



圖一

2. 如圖二示之構架，施有一向下力  $4.8\text{kN}$ ，若滑輪半徑為  $0.5\text{m}$ ，試求銷  $D$  與銷  $E$  之反作用力。（忽略各物件之質量）



圖二

3. When the crank AB is vertical, the beam CD is horizontal and the cable makes a  $20^\circ$  angle with the horizontal as shown in Fig.3. Compute the moment M required for equilibrium of the frame.

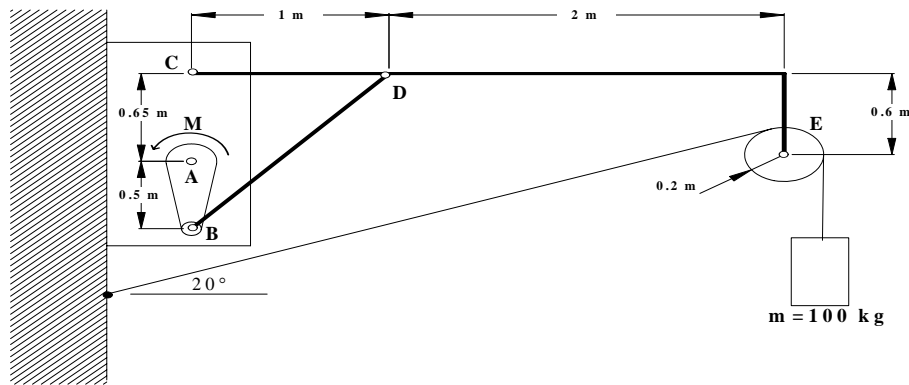


Fig. 3

4. The solid semicylinder of mass  $m$  and radius  $r$  is rolled through an angle  $\theta$  by the horizontal force  $P$  as shown in Fig.4. If the coefficient of static friction is  $\mu_s$ , determine the angle  $\theta$  at which the cylinder begins to slip on the horizontal surface as  $P$  is gradually increased. What values of  $\mu_s$  would permit  $\theta$  to reach  $90^\circ$ ?

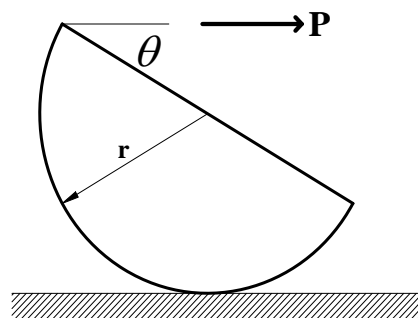


Fig.4

## 自動控制

5. 若一個控制系統之轉移函數為  $\frac{s^2 + 4s + 1}{s^3 + 5s^2 + Ks + 9}$ ，求此系統穩定之K值的範圍。

6. 有一線性非時變系統其微分方程式如下，求轉移函數  $C(s)/R(s)$ 。

$$\frac{d^3 c(t)}{dt^3} + 5 \frac{d^2 c(t)}{dt^2} + 4 \frac{dc(t)}{dt} + c(t) = 2 \frac{dr(t)}{dt} + 3r(t)$$

7. For the operational amplifier circuit shown in Fig. 5

(a) find the transfer function,  $G(s) = V_o(s)/V_i(s)$

(b) draw the bode plot of  $G(s)$ .

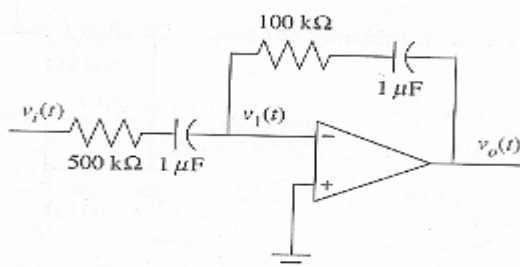


Figure 5

8. For the combined translational and rotational system shown in Fig. 6, find the transfer function,  $G(s) = X(s)/T(s)$ .

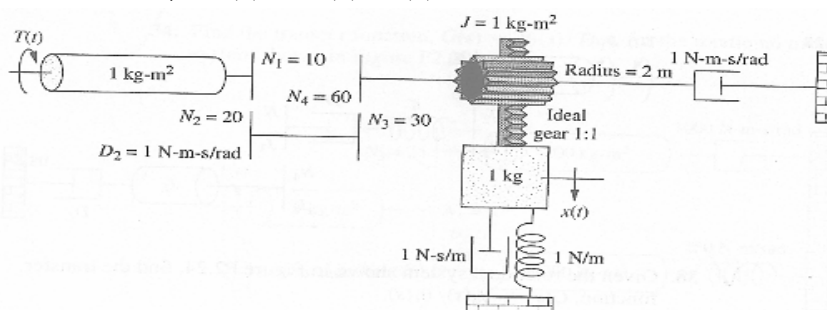


Figure 6

## 熱力學

9. 解釋名詞:
- (a) 渦輪機等熵效率:
  - (b) 第二定律之 Kelvin Planck statement:
  - (c) 比熱:
  - (d) Clausius inequality:
  - (e) 多變過程
10. 可視為理想氣體之空氣，於似靜過程中，由  $P_1$ 、 $V_1$  之狀態壓縮至，並符合  $PV^n = C$  之關係式，試推導壓縮過程所需之功  $W$  與  $P_1$ 、 $V_1$ 、 $P_2$  及  $n$  之關係式。
11. 空氣使用在卡諾循環，二等溫分別為  $650^\circ\text{C}$  及  $72^\circ\text{C}$ ，試求此循環之熱效率？又若已知此循環之等溫膨脹過程其體積增加 80%，且質量為  $8\text{ kg}$ ，空氣之氣體常數  $R = 287\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ，試求輸入之熱量及輸出之功？
12. 進口速度為  $25\text{ m/s}$  之空氣流入噴嘴，進口壓力為  $502\text{ kpa}$ ，溫度  $80^\circ\text{C}$ ，出口壓力  $302\text{ kpa}$ ，截面積  $30\text{ cm}^2$ ，空氣之  $C_p = 1.0035\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ，若空氣在噴嘴內之膨脹可視為似靜絕熱膨脹，試問出口之速度及質量流率各多少？