

(一) 解釋下列名詞：(10%)

- (1) 虛功原理 (Principle of Virtual Work)
- (2) 慣性參考座標 (Inertia Reference Frame)
- (3) 分離體圖 (Free Body Diagram)
- (4) 瞬時軸 (Instantaneous Axis)
- (5) 螺旋軸 (Screw Axis)

(二) 如图2所示，兩質量 m 長度 L 之桿子以彈簧相連接，此彈簧在圖中為自由長度狀態且其彈性係數為 K 。若假設地面係光滑水平面，試問：

- (1) 力量 P 能將兩桿子推壓成水平狀態之條件為何？(4%)
- (2) 若力量 P 夠大，當兩桿被 P 推壓成水平狀態時瞬間之角速度為何？(6%)

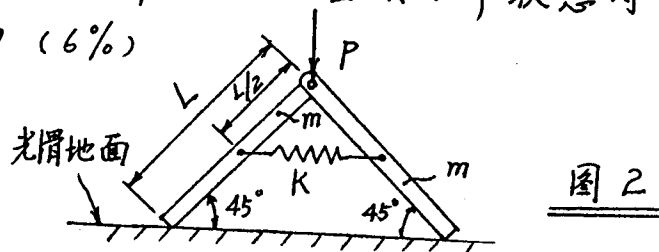


圖 2

(三) 如图3所示，質量 m 中心開孔之均質長方形平板以角速度 $\omega(t)$ 繞着 z 軸旋轉，試問：

- (1) 此中心開孔之長方形平板的質量二次矩 (Second Moments of Mass) I_{zz} , I_{zx} , I_{zy} 為何？(3%)
- (2) 此平板對 O 點之角動量 \vec{H}_O (Angular Momentum) 為何？(3%)

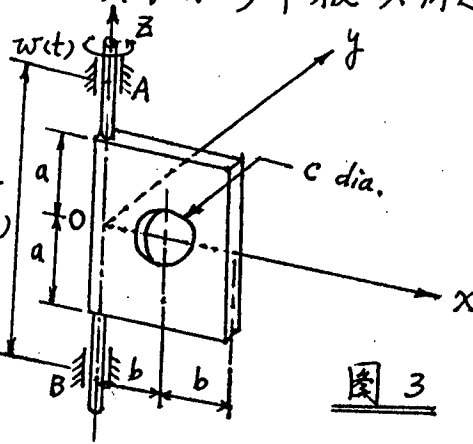


圖 3

- (3) 若旋轉軸的 \vec{H}_O 可忽略不計，試求軸承座 A, B 處的側向 (即 x, y 方向) 反作用力為何？(4%)

(四) 如图4所示, 搖桿 OQ 以等角速度 ω_{OQ} 作順時針方向旋轉, 試問:

(1) 連桿 PQ 之角速度 ω_{PQ} 為何? (2%)

(2) 活塞 P 之速度為何? (2%)

(3) 活塞 P 之加速度為何? (3%)

(4) 連桿 PQ 之角加速度 $\dot{\omega}_{PQ}$ 為何? (3%)

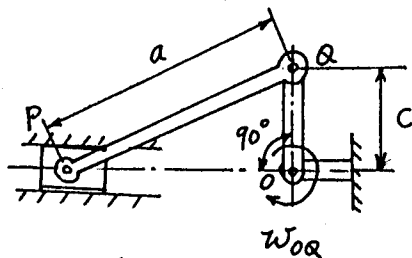


圖 4

(五) 如图5所示, 老太太以固定姿勢坐在搖椅上, 图中搖椅已到極限位置, 行將往前擺, 且此瞬時之角速度為零。若老太太與搖椅之總質量為 m , 對質心 G 之迴轉半徑 (Radius of Gyration) 為 K_G 。試決定老太太與搖椅往前擺動的角加速度 α , 以及 A 處的摩擦係數 F_f 至少需要多大, 才不致使搖椅滑動? (10%)

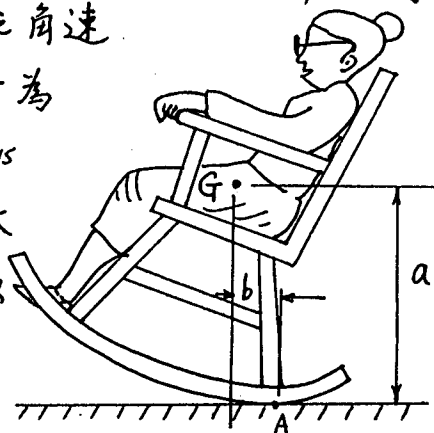


圖 5

(六) 有一平面應力狀態如图6所示, 已知最小主應力為 -7 MN/m^2 , 試求 σ_{xx} , 及主應力軸與 xy 軸所夾之角度。 (10%)

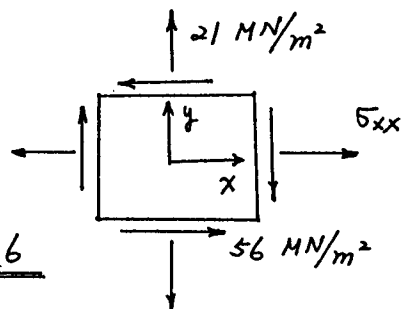


圖 6

(七) 如图7所示, 假設該兩相同彈簧 A, B 為完全線性, 亦即 $F = k\delta$ 對於所有 δ 而言皆為成立;

試求該系統之彈性挫曲負荷 (Elastic Buckling Load).

(10%)

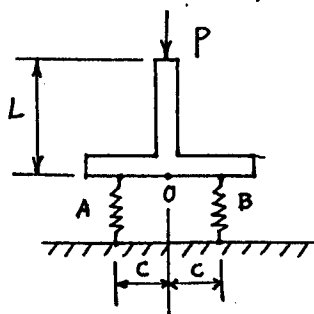


圖 7

(八) 如图8所示,有一由外徑為4-in,內徑為 $3\frac{1}{2}$ -in之鋼管(彈性模數 $E = 30 \times 10^6$ psi)製成之標竿,其一端係埋入於一水泥基礎內;該標竿懸掛一標示牌重50 lb,求此標竿頂端所產生之側向撓曲。(10%)

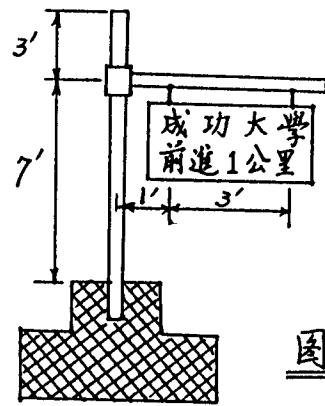


图 8

(九) 如图9所示,有一彈性模數為 E , 波桑比為 ν 之彈性物體放入一剛性體之正方形穴內,該穴邊長為 $2a$, 高度為 L ; 今在彈性體上面蓋以一面積相同之剛性蓋,且對該蓋施加一力量 F_0 , 結果該彈性體之高度減少 C , 試求所施加之力量 F_0 為若干?(10%)

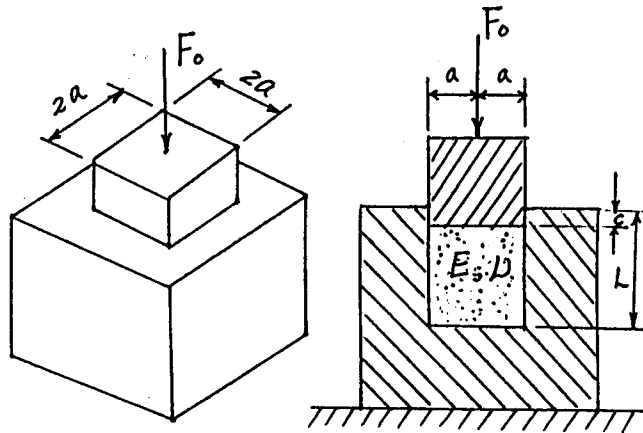


图 9

(十) 如图10所示,有一力量620 N作用於一由三個彈簧支撐之剛性長板條上,該三彈簧之彈性係數分別為 $K_1 = K_3 = 17$ KN/m, $K_2 = 21$ KN/m, 試求該板條所產生之傾斜角度。

(10%)

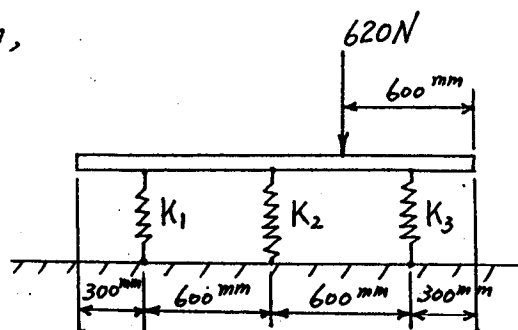


图 10