

臺北捷運公司 104 年 1 月 24 日新進工程員(二)(機械類)
甄試試題-機械工程

注意：

請務必填寫姓名：_____

1. 以下題目應全部作答。

應考編號：_____

2. 科目總分為 100 分。

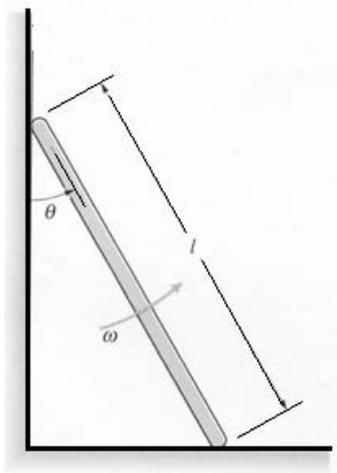
3. 作答時不須抄題目，但請標明題號，並請用藍(黑)色原子筆橫向書寫。

題目：

一、 (本題共 25 分)：

(一) 試列舉單自由度系統平衡的三種狀態，並以系統的總位能 (V) 及自由度變數 (q) 說明達成各平衡狀態的條件。(8 分)

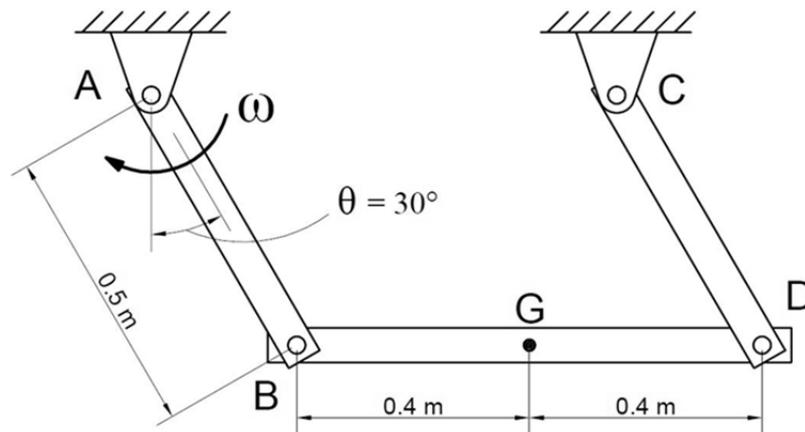
(二) 如圖所示，長度 l 質量 m 的均質細長桿，在光滑地面與牆壁上滑動。在圖示位置瞬間，此細長桿的角速度為 ω (逆時針方向)，試求細長桿的角加速度為多少？(8 分)



(三) 如圖所示的平行四連桿組機構，BD 桿質量為 50 kg，而 AB 桿與 CD 桿的質量可以忽略不計。在圖示瞬間，已知 $\theta = 30^\circ$ 而 $\omega = 2 \text{ rad/sec}$ ，試求銷接頭 A 與 C 的反力大小。(註：重力加速

臺北捷運公司 104 年 1 月 24 日新進工程員(二)(機械類)
甄試試題-機械工程

度為 10 m/sec^2 ， $\cos 30^\circ = 0.87$ ，反力大小採四捨五入)
(9 分)



二、試回答以下機械設計相關問題：(本題共 25 分)

(一)說明軸承負荷與壽命之關係。(6 分)

(二)解釋畸變能理論(distortion energy theory)，並列出與說明預估安全因數之設計式。(12 分)

(三)有一 20° 全齒深制之正齒輪，齒數 17、模數 3、齒面寬 50 mm、傳遞切線負荷 1515 N、動態因數 1.5、及 Lewis 形狀因數 0.303，預估其彎曲應力。(7 分)

三、(本題共 25 分)：

如下圖所示，使用一個馬力為 1HP 的電動馬達(motor)去驅動一泵浦(pump)，轉速為 630 rpm，且主軸(shaft)採用 A 材料製作(剪彈性模數 $G = 5 \times 10^4 \text{ psi}$)，主軸長度為 20 英吋(inch)、直徑為 1 英吋(inch)，試問

(一)在此負載下，主軸的扭矩(Torque)為多少(in-lb)? (8 分)

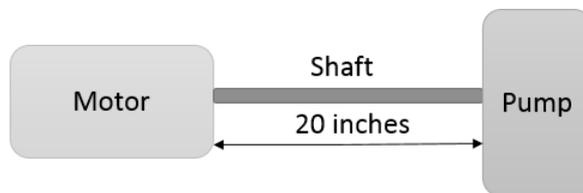
臺北捷運公司 104 年 1 月 24 日新進工程員(二)(機械類)
甄試試題-機械工程

(二)主軸所受的剪應力(shear stress)為多少 psi? (7分)

(三)此負載之下，主軸扭轉了幾度? (5分)

(四)假設此主軸設計時的安全係數(safety factor)為 2，則 A 材料的剪力降伏強度 S_{sy} (shear yield strength)應為多少 psi?(5分)

解題時『圓周率』請用 $\pi = 3.2$ 計算， $1 \text{ HP} = 550 \text{ (ft-lb)/s}$ 。



四、(本題共 25 分):

一 10 mm 直徑鑽頭在鈦合金鑽一個孔，鑽頭的進給是 0.1 mm/rev，心軸的轉速是 $600/\pi$ rpm，平均單位功率為 $4 \text{ W} \cdot \text{s}/\text{mm}^3$ ，則鑽頭上(1)材料移除率(10分)及(2)扭矩(15分)為何?