



國立臺灣大學機械工程學系 105 學年度
大學甄選入學綜合評量筆試試題



作答注意事項：

1. 考試時間為 100 分鐘
2. 不得參考圖書等資料
3. 題目共有 5 題，滿分為 100 分
4. 請在另附的試卷上作答
5. 本試題紙須隨試卷繳回

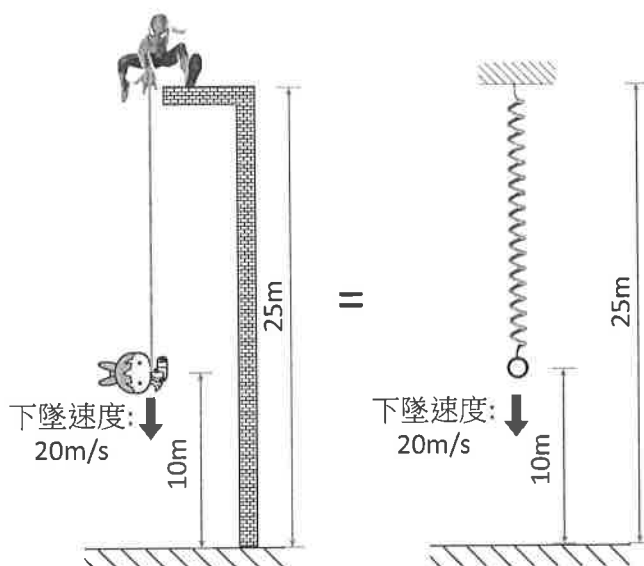


國立臺灣大學機械工程學系 105 學年度
大學甄選入學綜合評量筆試試題

* 考試時間：100 分鐘
不得參考圖書等資料

- 請注意： 1. 題目共有 5 大題，請儘量作答，滿分為 100 分。
2. 請在另附的試卷上作答。
3. 本試題紙請務必隨試卷繳回。

1. (20%) 在電影蜘蛛人驚奇再起 2-電光之戰中，女主角史黛西從高處跌落時，蜘蛛人為避免史黛西跌至地面因而發射蜘蛛絲試圖挽救。回想當時的場景，示意圖如下。我們將史黛西視為一個質點，史黛西體重為 50 kg。蜘蛛絲視為一個彈簧，蜘蛛人站在離地 25 m 的高台上發射蜘蛛絲，蜘蛛絲在離地面 10 m 時黏住史黛西，此時彈簧伸長量為 0 (換言之，彈簧初始長度為 15 m)，而當時史黛西正以 20 m/s 的速度下墜。若要史黛西不會撞到地面，則彈簧的力常數應至少為多少才能拯救史黛西。(彈簧的力常數單位為 N/m；重力加速度為 10 m/s^2)



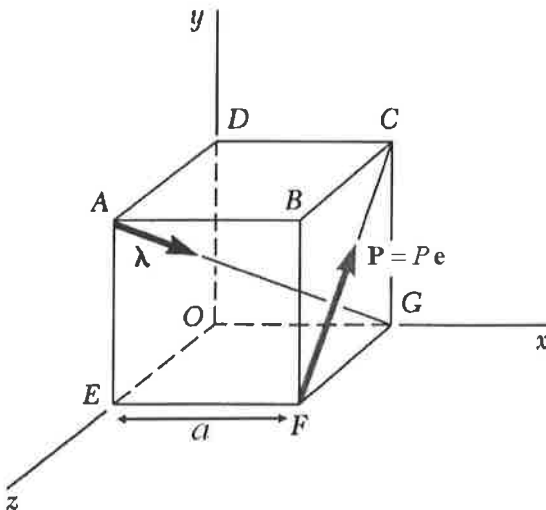
2. (20%) 由於氫不含碳元素，氫能源的使用及推廣可減少國內溫室氣體排放量。同時，國內外也在推行城市綠色運具之使用。請回答以下的問題：

- (4%) 以氫作為燃料，在氫燃燒反應及氫燃料電池化學反應兩種不同系統中，除了產物均為水外，以下說明何者為真？(a) 氫燃料電池化學反應會產生熱；(b) 燃料電池化學反應不需要空氣；(c) 燃料電池化學反應會產生電；(d) 氫燃燒反應需要電極。(複選題。全對才給分。)
- (4%) 燃料電池和一般電池之共同點均為電化學裝置(Electrochemical devices)，可將燃料之化學能直接轉成電能。燃料電池和一般電池之主要差異為(a)反應物儲存方式不同；(b)均需要燃料輸入裝置；(c)均為能源儲存裝置；(d)均需要電極，以上說明何者為真？(複選題。全對才給分。)
- (6%) 氫燃料電池其組成包括電極(Electrodes)及電解質(Electrolyte)，請分別寫下陰、陽電極之化學反應式，並說明其電能產生之機制。
- (6%) 請比較說明油電混合車、電動車與燃料電池車之共同點及其主要差異。

**國立臺灣大學機械工程學系 105 學年度
大學甄選入學綜合評量筆試試題**

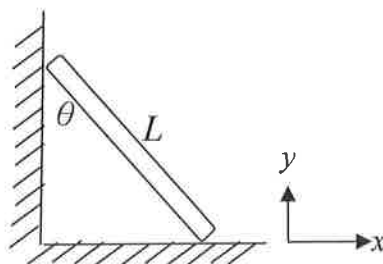
3. (20%) 一邊長為 a 的立方體受一力 $\mathbf{P} = P\mathbf{e} = P_x\mathbf{i} + P_y\mathbf{j} + P_z\mathbf{k}$ 作用，已知力的大小為 P ，如下圖所示，粗體符號表示向量、斜體符號表示純量。其中 $\mathbf{i} = (1, 0, 0)$, $\mathbf{j} = (0, 1, 0)$, $\mathbf{k} = (0, 0, 1)$ 分別為指向正 x 、 y 和 z 軸的單位向量。 λ 、 \mathbf{e} 分別為沿 AG 和 FC 的單位向量， $|\lambda| = |\mathbf{e}| = 1$ 。

- (1) (2%) 試以 P 表示 P_x 、 P_y 和 P_z 。
- (2) (3%) 試以 \mathbf{i} , \mathbf{j} , \mathbf{k} 表示 λ 。
- (3) (5%) 試求 \mathbf{P} 對點 A 的力矩 \mathbf{M}_A 。
- (4) (5%) 若 AG 為固定軸，立方體可繞 AG 旋轉， \mathbf{P} 對 AG 的力矩為 $M_{AG}\lambda$ 。試求 M_{AG} 。(提示：若一力平行於轉軸，則此力無法使物體對轉軸旋轉，此時力矩為零。)
- (5) (5%) 試求 AG 與 FC 的垂直距離。



4. (20%) 有一梯子以傾斜角 θ ($\theta \neq 0$) 斜靠在牆上(如下圖所示)。梯子質量、梯子長度與摩擦係數皆為已知。梯子質量為 m ，長度為 L 。若地面為光滑無磨擦，牆與梯子之間的摩擦係數為 μ ，請回答下列各題：

- (1) (6%) 請在答案卷上標示(繪出)作用在梯子上的力。
- (2) (6%) 承(a)，請列出力平衡方程式。方程式中有幾個未知數？
- (3) (8%) θ 為多少時可使梯子保持平衡？



國立臺灣大學機械工程學系 105 學年度 大學甄選入學綜合評量筆試試題

5. (20%)前言：我們生存的自然中，有許多自然的律，例如：天上有光體，可以分晝夜，作記號，定節令、日子、年歲，有晚上，有早晨，這是自然中時間的律；地要發生青草和結種子的菜蔬，並結果子的樹木，各從其類，果子都包著核，這是植物由種子孕育生命的律。社會中也有許多律，例如：人要離開父母，與妻子連合，二人成為一體，家庭是由一男一女、一夫一妻組成，這是社會與家庭的律。工程師的工程創新不能違反自然的律，社會的和諧不能違反社會的律。雖然有一些例外，但以下的問題不討論例外的情況。

問題：請以「工程師的社會責任」為題，在 100 字以內，闡述一件工程師應盡的社會責任，以及這個社會責任所依據的自然或社會的律。

(計分方式：□表達能力 5%、□邏輯思考 5%、□社會關懷或自然觀察 10%。)