

科目	工程力學 (含應用力學、材料力學)	適用系所	機械與電腦輔助工程學系機械工程碩士班固力組	時間	120 分鐘
----	-------------------	------	-----------------------	----	--------

※請務必在答案卷作答區內作答。

共3頁 第1頁

- (1) What forces are exerted on the bolt at the object E in Fig. 1 as a results of the 150N forces on the pliers? What is the mechanical advantage of the pliers? Draw free body diagram for each member. (30%)

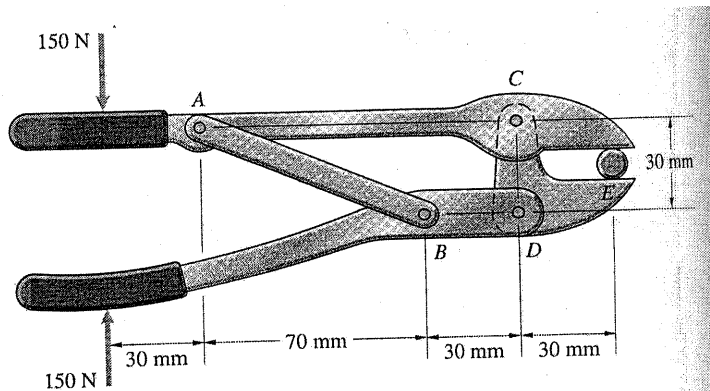


Fig. 1

- (2) A ball of mass $m=1\text{kg}$, as shown in Fig. 2, is released from rest with the cord taut and $\theta=30^\circ$. Assume the cord length $l=1\text{m}$, find the tension force in the cord. What is the maximum allowable tension force for the cord during the ensuing motion? (Note $g=9.8\text{ N/m}^2$) (30%)

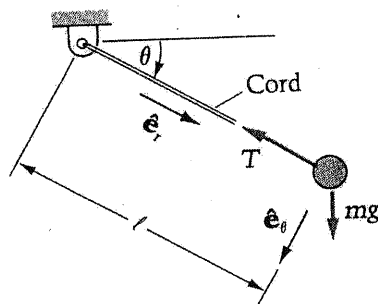


Fig. 2

- (3) A uniform column is fixed at the base, pinned at the top, and is subjected to a vertical load P as shown in Fig. 3. Find the buckling equation and determine the critical load P based on the trial and error method. (40%)

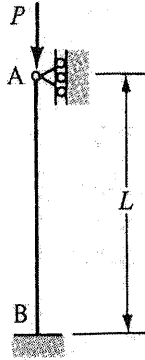
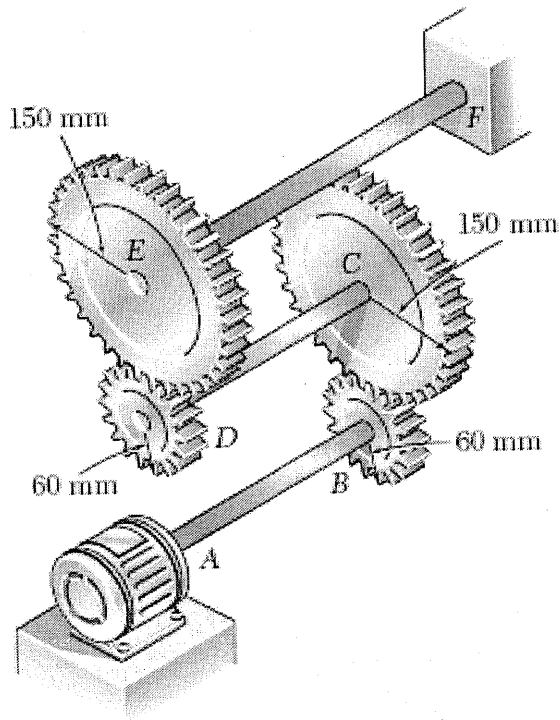


Fig. 3

- (4) 選擇題(每小題標出題號後再填寫解答) (30%)

- (a) 剪應力應變圖($\tau - \gamma$ diagram)中，彈性範圍的斜率為(1) 剛性模數(2) 彈簧常數(3) 彈性模數(4) 波松比。
- (b) 剪力公式 $\frac{VQ}{It}$ 中其橫斷面剪力若已知外，剪應力的大小與面積的幾次矩成正比？(1) 一次矩(2) 二次矩(3) 三次矩(4) 乘積矩。
- (c) 均質等向材料的波松比等於 0 時，材料性質屬(1) 理想材料(2) 薄膜材料(3) 剛體材料(4) 變形體材料。
- (d) 樑受分布外力為兩次位置函數 x 時，其彎矩圖為幾次其位置函數 x 的分布？(1) 一次函數(2) 二次函數(3) 三次函數(4) 四次函數。
- (e) 脆性材料(brittle materials)的下列那一個能力最弱？(1) 抗張能力(2) 抗壓能力(3) 抗剪能力(4) 抗溫能力。
- (f) NBA 職籃中某位中鋒球員的身高為 7 英呎 2 英寸，約為多少公分？(1) 212 (2) 214 (3) 216 (4) 218。
- (g) 一次靜不定棒狀結構由於熱脹冷縮，於材料內外部會產生(1) 正交應力(2) 剪應變(3) 剪應力(4) 角度變化。
- (h) 中立軸的相關性質下列那一項不正確？(1) 中立軸上的剪應力最大 (2) 任意左右對稱橫斷面承受以中立軸為旋轉彎矩時，其中立軸不是慣性主軸 (3) 左右對稱之橫斷面，若承受彎矩之旋轉軸與對稱軸垂直，則該旋轉軸即為中立軸 (4) 中立軸上之正交應力應變均為零。
- (i) 一般習慣稱 8000 噸/每平方公尺約等於多少 MPa?(1)8 (2) 80 (3)800 (4)8000。
- (j) 一個由套筒與螺栓經由墊片與螺帽接合成的組零件，套筒與螺栓的有效長度均相同，常溫 25°C 時套筒與螺栓均未受力，溫度為攝氏 85°C 時，套筒與螺栓的熱膨脹係數在何狀況下時會有熱應力產生？(1) 套筒與螺栓的熱膨脹係數相同 (2) 套筒的熱膨脹係數比螺栓大(3) 套筒的熱膨脹係數比螺栓小 (4) 套筒與螺栓的熱膨脹係數誰大誰小不重要。

- (5) 由三根旋轉軸與四枚齒輪組成的旋轉機構，由馬達 A 輸出 $P = 12 \text{ kW}$ 到加工刀具 F 端，軸承裝置並未在圖上表示出。已知馬達的輸出頻率為 30 Hz 且每根旋轉軸的容許剪應力為 $\tau_{allow} = 60 \text{ MPa}$ ，試求出每根旋轉軸所需最小直徑。(35%)



- (6) 一點的應力狀態如圖所示，求出 x, y, z 各方向的主應力及(b)絕對最大剪應力。(35%)

