

等 別：高等考試

類 科：機械工程技師

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

考試時間：2 小時

座號：_____

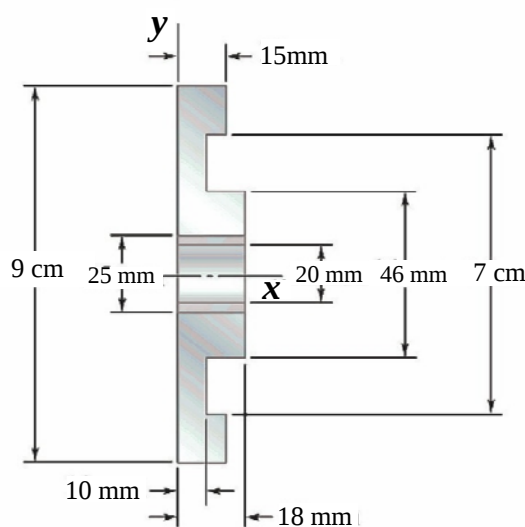
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、圖一表示一個兩種材質構成的平皮帶惰輪（idler pulley）。中央部分為青銅製的套筒（bushing），內外徑分別為 20 mm 及 25 mm，材料密度為 8500 kg/m^3 ，其餘部分的材料密度為 1250 kg/m^3 。試問：

(一)該惰輪的總質量？（10 分）

(二)該惰輪的質量中心座標？（10 分）



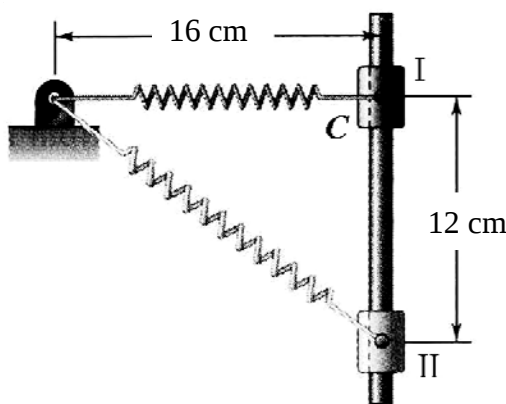
圖一

二、圖二有個 10 kg 的軸環（collar）C，套在無摩擦的垂直桿上滑動。有個彈簧率（spring rate）為 550 N/m 的彈簧，聯結著軸環 C。不受力下彈簧的自由長度為 8 cm，於圖中水平位置 I 被拉伸成 16 cm。當軸環 C 自靜止位置 I 釋放，沿著垂直桿向下運動 12 cm 至位置 II，以位置 I 為基準（datum），試問：

(一)位置 I 與位置 II 的位能（potential energy）各為若干 N·m？（10 分）

(二)軸環 C 在位置 II 的速度？（10 分）

提示：（動能＋位能）_I = （動能＋位能）_{II}



圖二

（請接背面）

等 別：高等考試

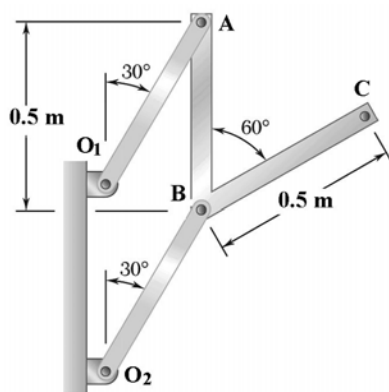
類 科：機械工程技師

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

三、如圖三，四連桿機構， O_1 及 O_2 為固定支持點。桿件 AB 與桿件 BC 的質量各為 4 kg，且焊接成夾角為 60° 的組合桿件 ABC。連桿 O_1A 及 O_2B 的重量皆不計。桿件 ABC 於圖上位置時是靜止的，當釋放組合桿件 ABC 的瞬間，由於桿件 ABC 的重量而發生運動，試問：

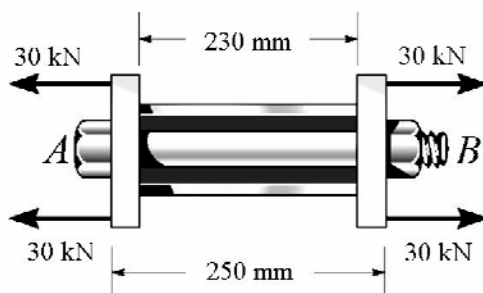
(一)組合桿件 ABC 的瞬間加速度？（10 分）

(二)作用在連桿 O_1A 及 O_2B 的力？（10 分）



圖三

四、如圖四裝置含有直徑為 25 mm 的螺栓在一個套筒 (sleeve) 內，用兩塊板（其介於螺栓與套筒間）鎖緊在一起，螺栓長度為 250 mm。該套筒的內徑為 45 mm，外徑為 55 mm，套筒長度為 230 mm。螺栓與套筒的彈性模數 (modulus of elasticity) 皆為 200 GPa。當此裝置承受 60 kN 的總拉力時，試問作用在套筒與螺栓的平均拉力各為若干 kN？（20 分）

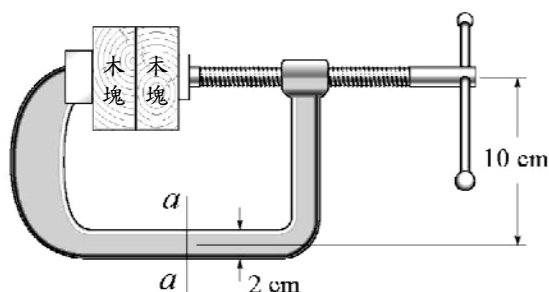


圖四

五、有個 C 型螺桿夾持器 (clamp) 如圖五所示，夾住木塊的壓力是 2200 N，C 型結構在 $a-a$ 處的矩形截面高度與寬度分別為 2 cm 及 1.3 cm。試問：

(一)繪製 C 型夾持器 $a-a$ 截面受力自由體圖，並表示於截面 $a-a$ 的何處有最大應力？是什麼應力型式？（10 分）

(二)截面 $a-a$ 的最大應力值為若干 MPa？（10 分）



圖五