

等 別：四等考試  
類 科：土木工程  
科 目：靜力學概要與材料力學概要  
考試時間：1小時30分

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

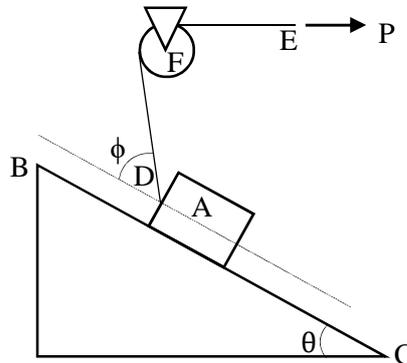
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、如圖一所示，有一物塊 A 質量為 10kg，置放在斜面 BC 上，接觸面的最大靜摩擦係數為  $\mu_s=0.2$ 。斜面與水平面的夾角為  $\theta=30^\circ$ ，物塊上緣的中央處 D 有一繩索 DE 繞過一個圓盤的定滑輪 F，定滑輪在 F 點為鉸支承 (hinge support)。繩索在 E 處有一水平力 P 作用，且繩索在 D 處與斜面的夾角  $\phi=45^\circ$ 。忽略定滑輪的質量，並且繩索與滑輪沒有存在任何摩擦。本題用到三角函數值  $\sin 30^\circ=0.5$ ， $\cos 30^\circ=0.866$ ， $\sin 45^\circ=\cos 45^\circ=0.7071$ ， $\sin 15^\circ=0.2588$ ， $\cos 15^\circ=0.9659$ 。據此回答以下問題：

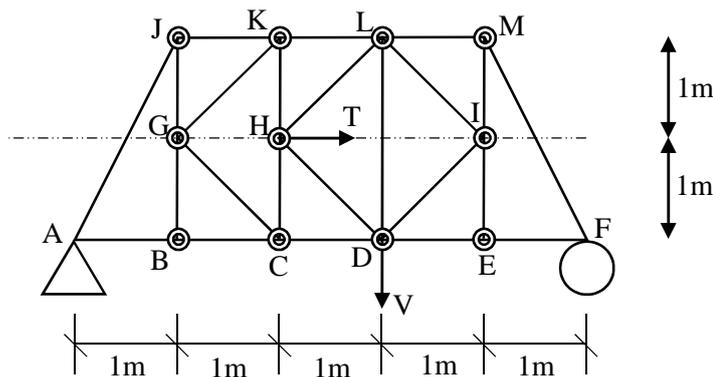
(一)若要物塊 A 處於靜止狀態，請問此時水平力 P 最少要為多大？(15分)

(二)接(一)小題，在最小水平力 P 之下，鉸支承 F 的反力為何？請標示出反力的水平分量與垂直分量。(15分)



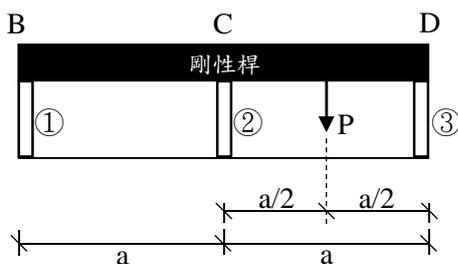
圖一

二、如圖二所示，有一桁架系統，桿件之間都以插銷 (pin) 連接。桁架在 A 處為鉸支承 (hinge support)，在 F 處為滾支承 (roller support)。在 H 節點處有一水平力  $T=15\text{ N}$ ，在節點 D 處有一垂直向下的力  $V=10\text{ N}$ 。桿件 AB、BC、CD、DE、EF、JK、KL、LM、GJ、BG、HK、CH、EI、IM 長度均為 1 m。且角 IEF、LMI、DEI、CDL、HKL、GJK、GBC 與 ABG 均為直角。圖二中  $\odot$  為各節點上之插銷， $\triangle$  為 A 處的鉸支承，而  $\circ$  為 F 處的滾支承。若有需要可以使用  $\sqrt{2}=1.41412$ ， $\sqrt{5}=2.2361$  據此請求出桿件 CD 內所受到的軸力大小，並標示其為張力或是壓力。(25分)



圖二

三、如圖三所示，有一剛性桿 (rigid bar) BCD，與三根一樣的彈性短柱 (①柱、②柱與③柱) 相黏結。三根短柱垂直立於地面上，高度為  $L$ ，軸向剛度 (axial rigidity) 為  $EA$  ( $E$  為彈性模數， $A$  為斷面積)。剛性桿在  $CD$  的中央處受到一垂直向下的側向載重  $P$ 。求③柱斷面上所受到的軸力為多少，並且標示其軸力為壓力或是張力。(25分)

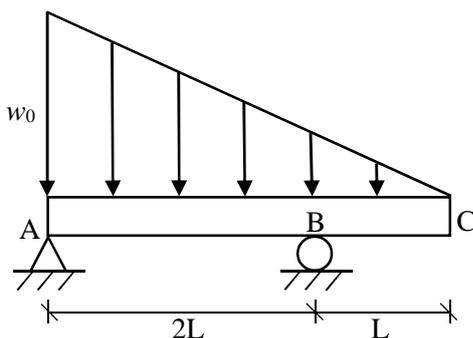


圖三

四、有一外伸梁 (overhanging beam) ABC 如圖四所示， $AB$  長度為  $2L$ ， $BC$  長度為  $L$ 。在梁上受到一三角形的垂直向下的分布載重，三角形分布載重的最大荷重密度在  $A$  處，大小為  $w_0$ 。梁在  $A$  處受到鉸支承，在  $B$  處受到滾支承。梁的彈性模數為  $E$ ，對斷面中性軸 (neutral axis) 的轉動慣量為  $I$ 。若有需要可以使用  $\sqrt{2} = 1.41412$ ，據此回答以下問題：

(一) 請問最大彎矩值出現在何處？彎矩值為多少？(10分)

(二) 若梁的斷面為矩形斷面，梁高為  $h$ ，梁寬為  $b$ ，則梁的最大彎矩應力為多少？(10分)



圖四