

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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。

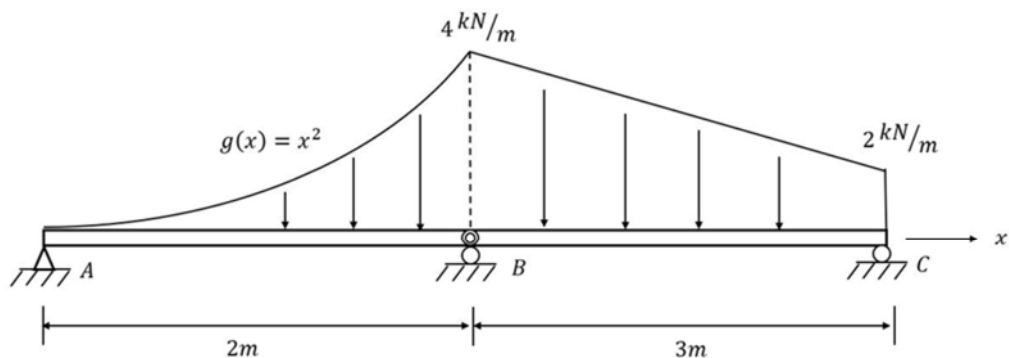
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、梁 ABC 受一分布負荷作用，其中 AB 與 BC 在 B 點處用銷接合 (Pin joint) 方式連接，A 為鉸支撐 (Hinge)，C 為一滑輪 (Roller)， $g(x)$ 為單位長度之分布力。試求：

(一)分布負荷之合力及其離 A 點之距離。(10 分)

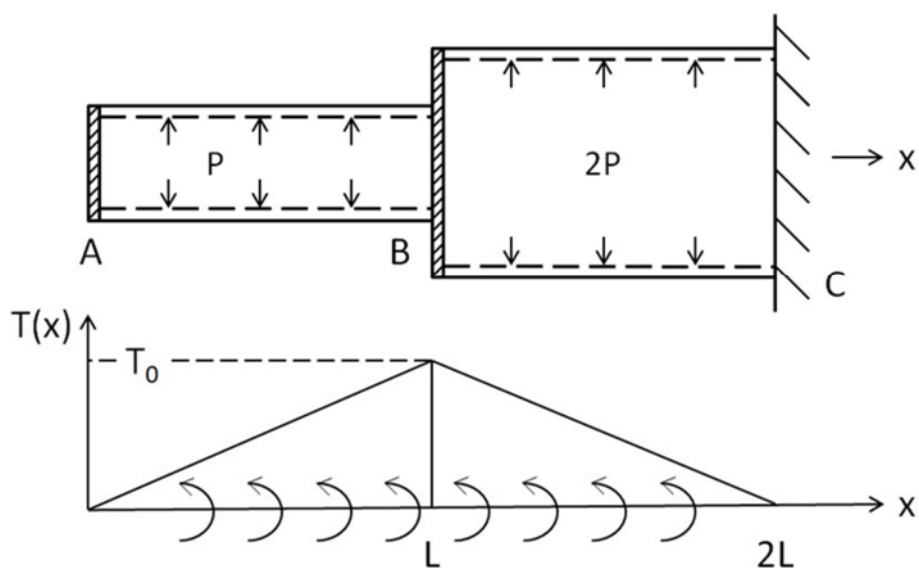
(二)梁 ABC 之剪力分布圖 (請標示剪力為零之位置及剪力在不連續處的值)。(15 分)



二、兩根中空圓形薄管 AB 和 BC (長度 $L=100\text{ mm}$) 藉一塊鋼板於 B 點用焊接方式連接起來, C 點為固定端, A 點為一鋼板且為自由端。中空管 AB 和 BC 內的管壁厚度為 $t=2\text{ mm}$, 管內半徑分別為 $r_1=50\text{ mm}$ 和 $r_2=60\text{ mm}$, 氣壓分別為 p 和 $2p$, 且受分布的扭力矩 $T(x)$ 作用。令 $p=10\text{ N/mm}^2$, 剪切模數 $G=10\text{ GPa}$, 初始的分布扭力矩 $T_0=100\text{ N-m/m}$, 試求:

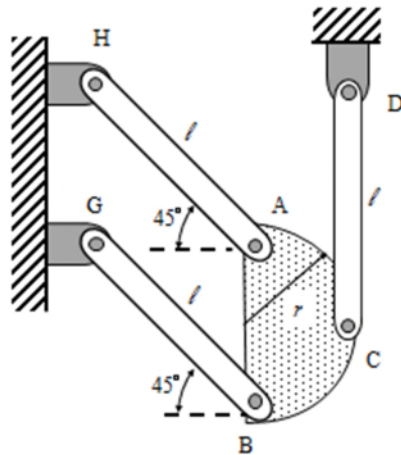
(一) A 點的扭轉角。(10 分)

(二)用一應力元素 (Stress element) 來表示 AB 管壁中最大的張應力和剪切應力, 並標示其與 x 軸之角度。(15 分)



三、一平面半圓形剛體由三根連桿支撐著，半圓形剛體的質量為 10 kg，連桿質量可忽略不計，連桿長度 $l = 120 \text{ mm}$ ，半圓形剛體的半徑 $r = 200 \text{ mm}$ 。當連桿 CD 突然斷裂時，試求在這分離的時刻：

- (一) 半圓形剛體的瞬時加速度及作用方向。(10 分)
- (二) 連桿 AH 和 BG 所產生的內力。(15 分)



四、軸環 B 在連桿 OA 上可自由滑行。連桿的轉角設為 $\theta = 0.2t^2$ (radian)，軸環與原點之距離為 $r = 1 - 0.1t^2$ (m)， t 為時間 (秒)。用單位向量 $\mathbf{e}_\theta$ 和 $\mathbf{e}_r$ 來作運算。若軸環的位置向量為 $\mathbf{R} = r\mathbf{e}_r$ ，試求：

- (一) 推導軸環加速度的計算公式。(10 分)
- (二) 連桿轉了 45° 時，軸環相對於連桿的相對加速度及方向。(15 分)

