

國立高雄應用科技大學
九十七學年度碩士班招生考試
機械與精密工程研究所（甲組）

准考證號碼 （考生必須填寫）

材料力學

試題 共 2 頁，第 1 頁

- 注意：a. 本試題共 5 大題，共 100 分。
b. 作答時不必抄題。
c. 考生作答前請詳閱答案卷之考生注意事項。

一、簡答題：(40%)

1. 半徑為 r 之圓軸的截面上同時承受正向力 N 、橫向剪力 V 、彎矩 M 和扭矩 T 等四種負載作用，(a) 試寫出該截面處圓軸表面上之元素(element)所承受的合成正向應力 σ 和剪應力 τ 與負載之關係(注意：使用題目中未出現之變數時必須加以定義)；(b) 寫出上述關係時必須應用重疊原理(principle of superposition)，試問為何可使用重疊原理？
2. 汽車之引擎蓋通常不是一片完全平滑的曲面，其上常出現幾道縱向之褶線，以使橫截面由車子之正前方觀察時呈現兩側稍低而中間較凸之斷面，採用此種斷面之原因除了造型和美觀等因素外，試以材料力學之觀點分析其功用。(須配合理論或公式加以說明)
3. 探討應力與應變之關係時，常將問題簡化為平面應力(plane stress)或平面應變(plane strain)兩種情況，試問以上兩種情況係分別對應力和應變作何種假設？(必要時可配合圖形說明)
4. 何謂靜定(statically determinate)與靜不定(statically indeterminate)問題？(必要時可舉例加以說明)。
5. 圓軸所承受之扭矩 T 與對應之扭應力 τ 的關係可寫為 $\tau = Tr/J$ ，試問推導該公式時必須作何假設？(必須配合圖形加以說明)

試題 共 2 頁，第 2 頁

二、試求圖 1 中元素 A 所承受之最大主應力(principal stress)和最大剪應力(shear stress). $P=1000\text{ N}$, $a=50\text{ mm}$, $b=10\text{ mm}$, $c=100\text{ mm}$, $L=300\text{ mm}$, modulus of elasticity $E=10,000\text{ Mpa}$ (15%)

三、圖 2 中之樑承受負荷強度為 q 之均佈荷重作用，(a) 繪出樑之剪力圖和彎矩圖；(b) 為了使樑之中點與支承 A 處具有相同之彎矩，試求兩個支承之間的距離 a 。(15%)

四、圖 3 中桿 AB 之兩端固定，略去桿重不計，試求桿兩端之支撐反力。(必須註明張力或壓力) (15%)

五、已知樑中彎矩所造成之應變能(strain energy)可表示為 $U = \int \frac{M^2 dx}{2EI}$ ，其中 M 為彎矩、 E 為彈性模數(modulus of elasticity)、 I 為慣性矩(moment of inertia)。對於圖 4 所示之樑而言，若略去橫向剪力之影響而只考慮樑中各點之彎矩所造成的效果(effect)，試求(a)樑之應變能，(b)端點 A 在作用力 P 方向之撓度。(15%)

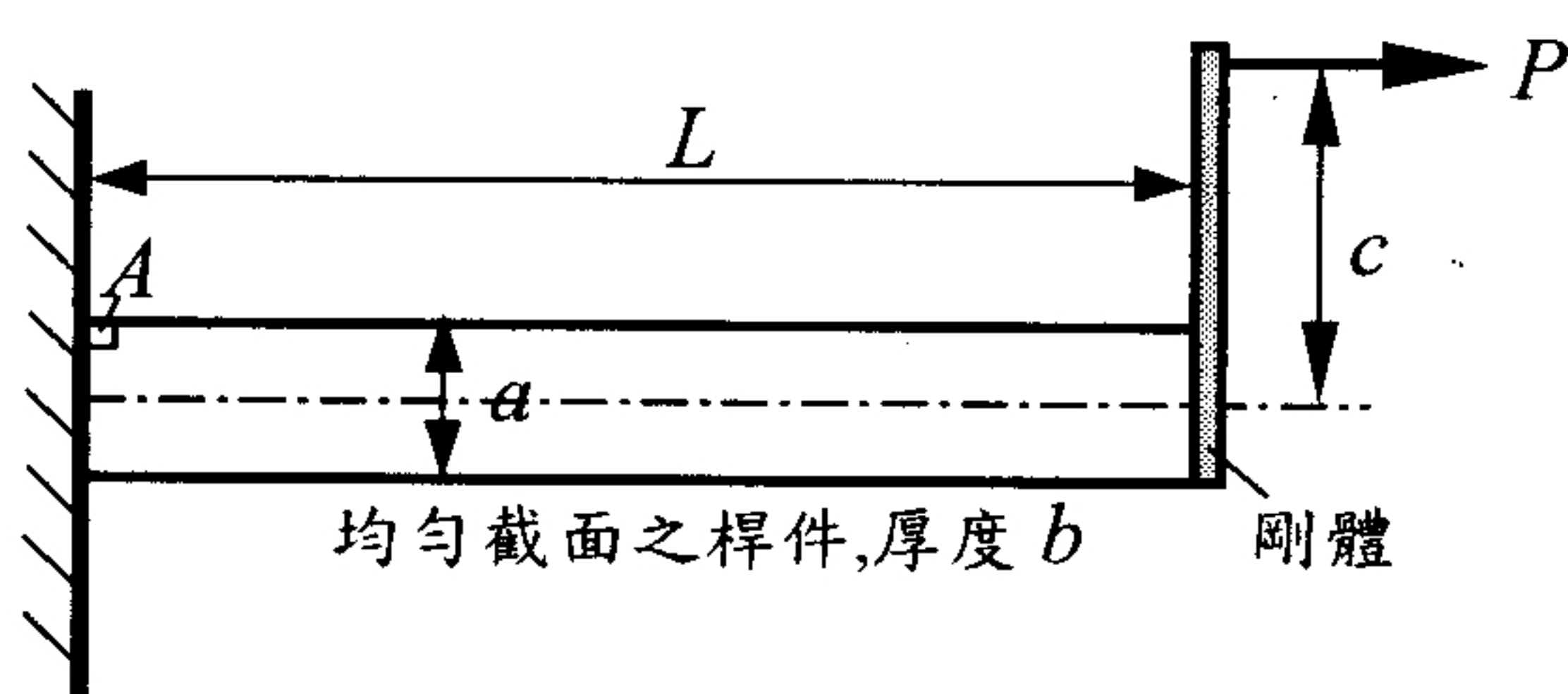


圖 1

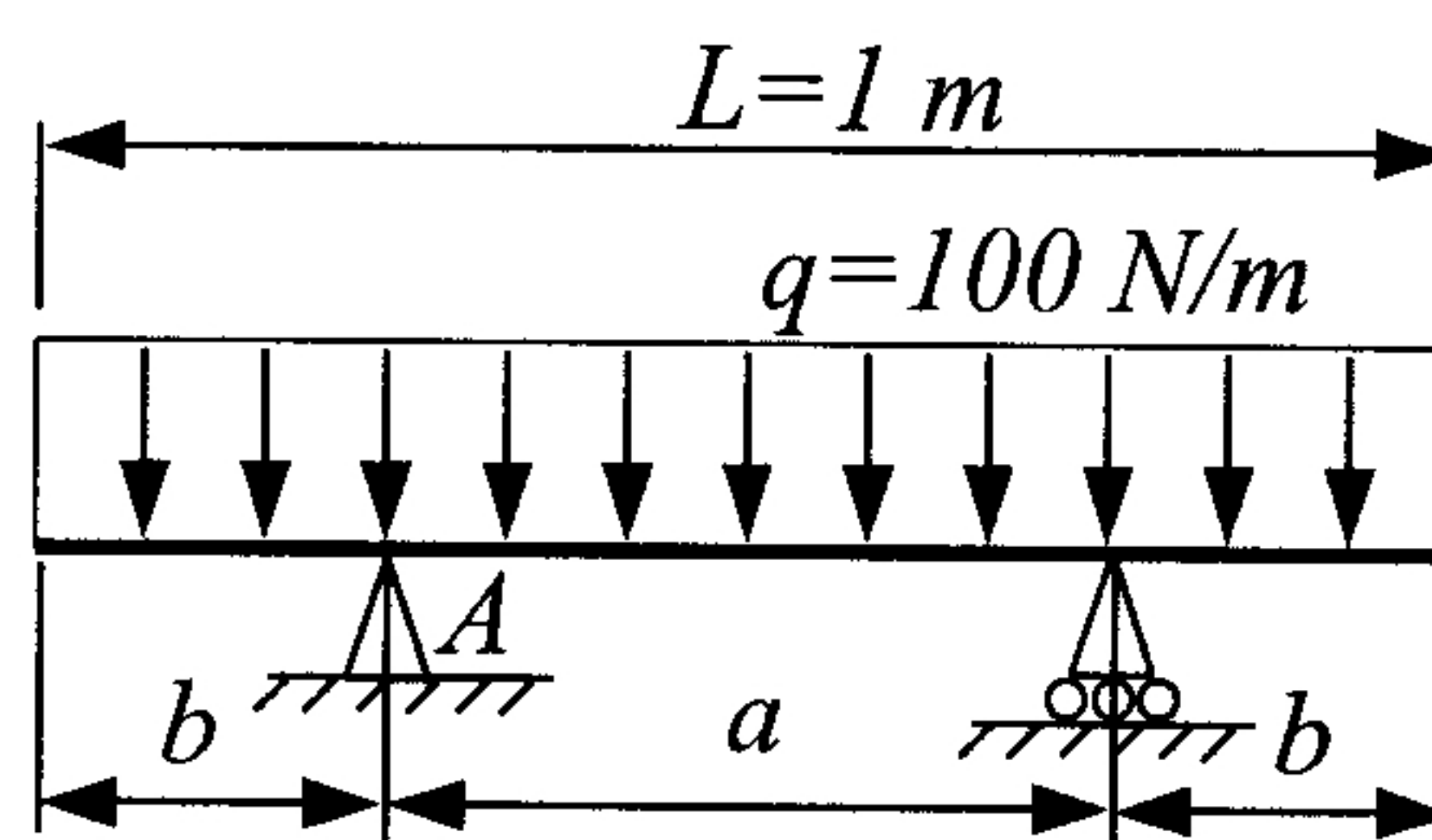


圖 2

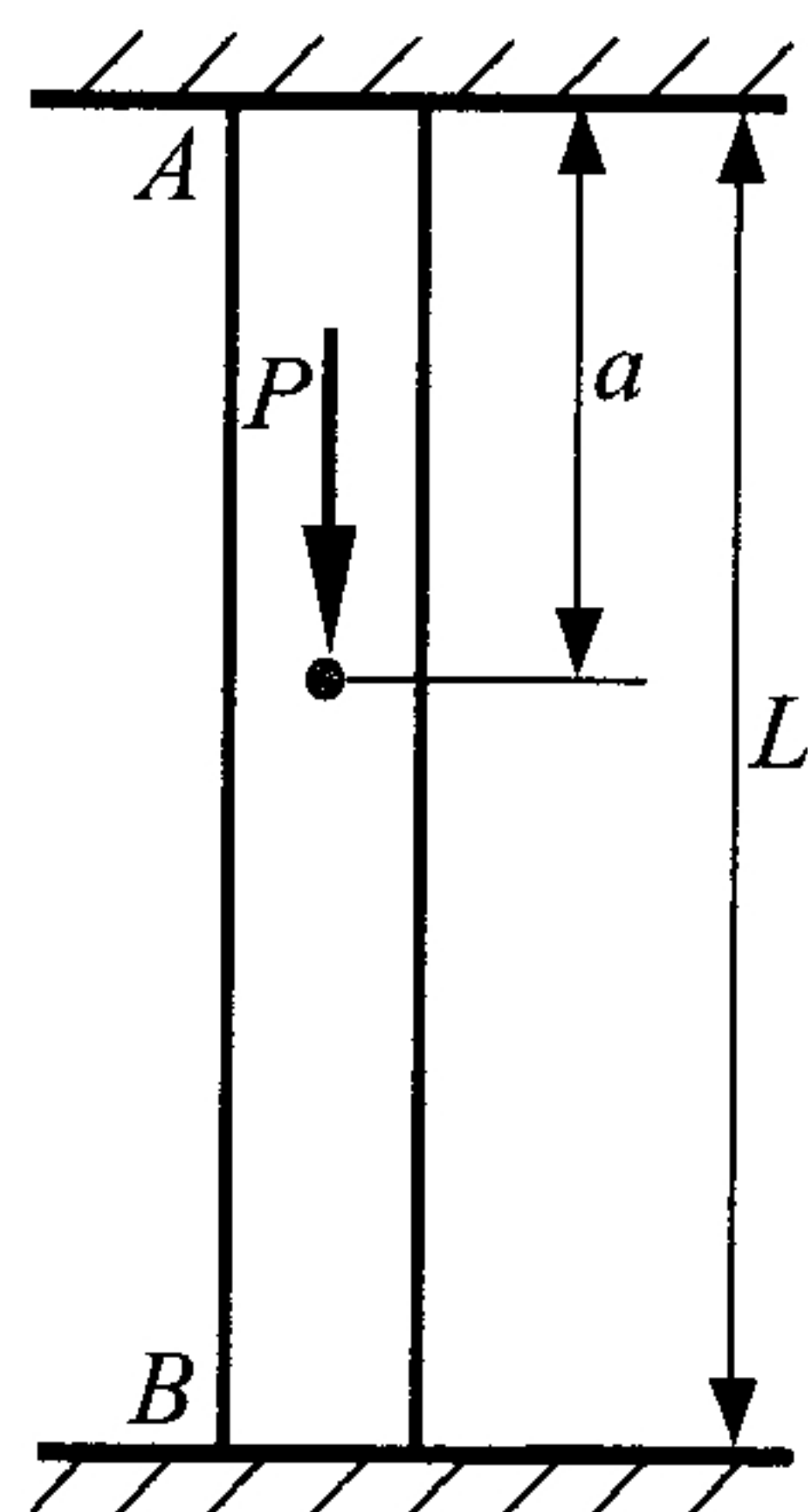


圖 3

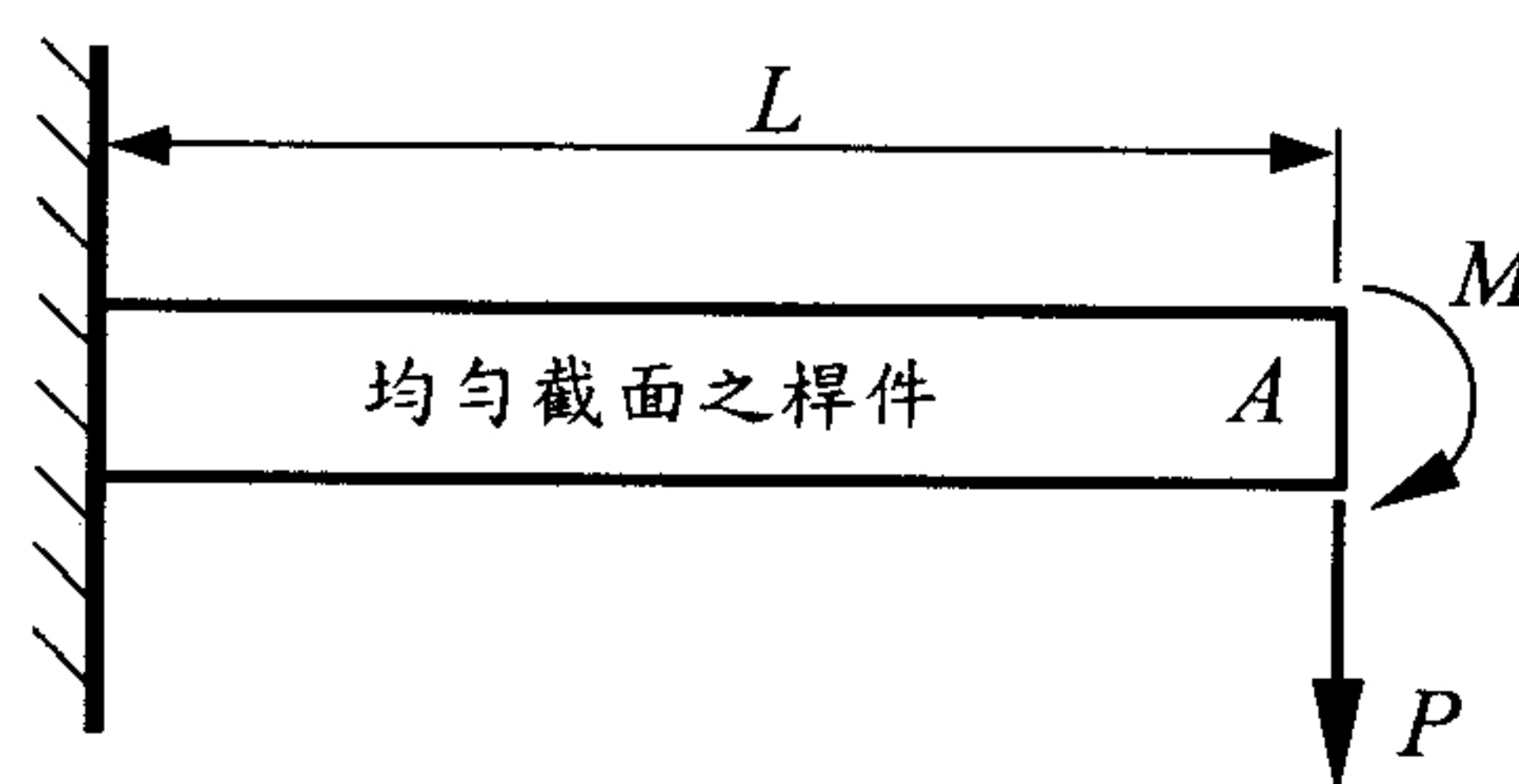


圖 4