

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。  
本試題有四大題，每大題內有 4-6 小題，共有 20 個小題，每小題 5 分合計 100 分。

一、名詞解釋：

- 繪製船體線圖(lines)需先決定基線(base line)，請說明何謂基線？
- 請說明艏俯 1 公分增加排水量(increase displacement per cm trim after)的意義。
- 何謂縱向穩度與橫向穩度，論及船舶翻覆的問題上，何者比較重要，請說明理由？
- 艙區劃分需要設定邊際線(margin line)，請說明此線的意義與使用法。

二、箱型船長 50 公尺、寬 10 公尺、深 6.5 公尺，水密度=1 噸/m<sup>3</sup>，回答以下問題：

$$(I_T = (1/12) \times L \times B^3, BM = I / \nabla, \tan 2^\circ = \sin 2^\circ = 0.035)$$

- 在上甲板中央放 20 噸重物後吃水為 1 公尺。進行傾斜實驗，將此重物移動 4.5 公尺之橫傾角為 2°，請計算此狀態下的重心高度 KG。
- 將此 20 噸重物(高度為 1 公尺的均質六邊體)吊離開船後，此船之吃水與重心高度 KG。
- 某吃水下的穩度曲線(stability curves)是在假設重心高度 KG=4.5 公尺的條件下取得，橫傾角度  $\theta = 2^\circ$  時之扶正力臂  $GZ = 0.15$  公尺，請計算此時定傾中心(metacenter)距離龍骨的高度 KM。
- 延續(c)小題，如果真實的重心高度 KG=4 公尺時，其正確的扶正力臂為何。
- 此船在艏吃水  $t_a = 3.5$  m，艉吃水  $t_r = 4.5$  m 狀況下進入船塢，當塢內的水逐漸排出後，船底會逐漸坐到塢墩上。請計算靠近船艏，最先接觸船艏底部的塢墩，承受最大的作用力？這個最大作用力出現在甚麼時間點。
- 延續(e)小題，請說明這個作用力對於穩度的影響？採取甚麼方法可降低這個作用力？

三、水線面如圖.1 所示箱型船，艏部為等腰三角形而艉部為半圓型，舦部的左右舦共分為 10 個容量相同的水密隔艙，KG=0.6B，水密度取 1，三角形與半圓型的重心位置如圖.1(a)所示。請回答以下問題：

- 船體完整舦艏吃水均為 0.8B 狀況下(圖.1(b))，浮面心距離船舦的長度 LCF 為何。請在答案卷上畫與圖.1(c)相同的圖，並將 LCF 位置標示出來。

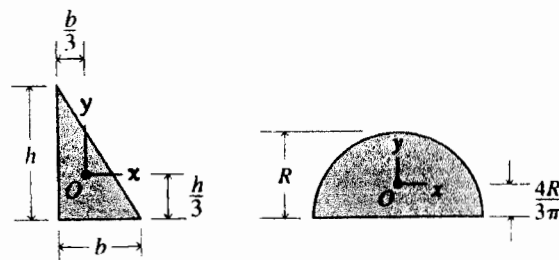


圖.1(a)

(背面仍有題目，請繼續作答)

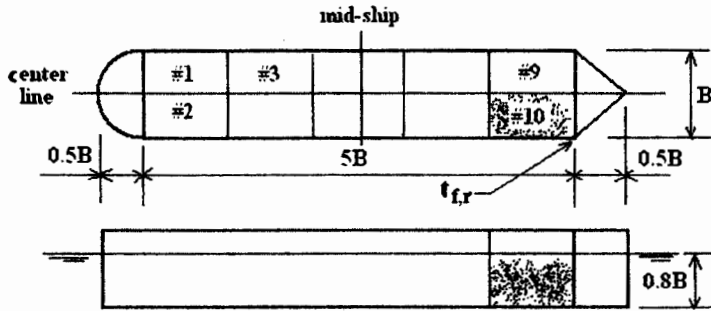


圖.1(b)

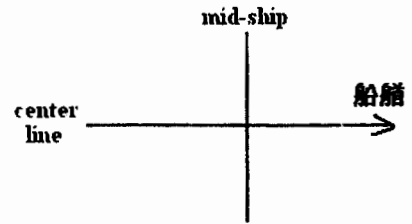


圖.1(c)

- (b) 第#10 艙區在空艙狀況下破損浸水，假設增加的重物為  $0.4B^3$ ，採用重量增加法(added weight method)計算，請問此重物必須放在何處才能平行下沉？平行下沉量為何？
- (c) 如果採用浮力消失法(lost buoyancy method)計算的話，平行下沉量為何？另外將浸水後的 LCF 與浸水前的相對位置，在(a)小題答案中繪製的圖上標示出來。
- (d) 使用上述兩種不同方法計算浸水後艙部右舷吃水  $t_{f,r}$ ，哪一種方法得到的數據會比較大。請說明你的依據為何。

四、問答題

1. 請說明船舶正面迎向波長與船長相近的波浪航行時(圖.2(a))，船體的哪一個部位的受力最嚴苛。請自行繪製示意圖說明。
2. 延續第 1 小題，當船與波浪呈現斜向遭遇時，靜水壓對船體造成的負載型態與第 1 小題的狀況有何差異。(圖.2(b))

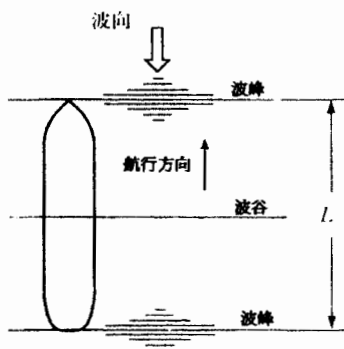


圖.2(a)

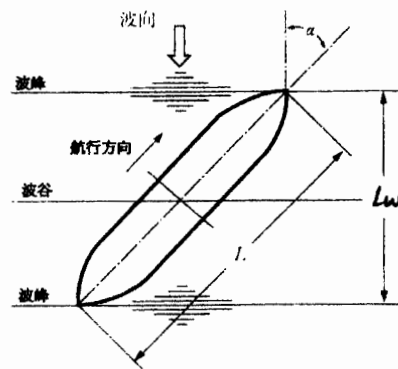


圖.2(b)

3. 船舶航行所受阻力包含空氣阻力(air resistance)與水阻力(water resistance)，然而通常比較重視後者而忽略前者，請說明理由。
4. 船舶在淺水水域航行時，與深水水域在阻力方面會有差異嗎？
5. 船體運動的 6 個自由度中，其中幾項會有復原力矩或復原力(restoring moment or force)，而造成反覆運動，請寫出這幾項的中英文名稱並繪圖說明。
6. 2008 年起，IMO 開始檢討採用 EEDI(Energy Efficient Design Index)作為船舶設計階段能源效率的指標。請就這個議題的背景與目的提出你個人的見解。