

※ 考生請注意：

1. 本試題可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。
2. 底線提示部分請使用答案卷內的圖 1、圖 4 與圖 5 上作答，在本試題紙上作答者，不予計分。

一. 簡答題(40 分，每題 5 分)

1. 請問船型係數(Coefficient of Form, or, Fineness)中，描述水下船體肥瘦程度的是哪一種？而數值最大的是哪一種？
2. 船舶長度可以用 LOA、LWL、LBP 來描述，請在答案卷上繪製示意圖，並說明三者的差異。
3. 圖 1 是原始設計就有艉俯(trim by stern)船舶的第五 section 的橫剖面圖(body plan)，請在答案卷的圖 1 上，畫出此船第四與第六 section 的斷面示意圖。
4. 請問船舶貨艙的左右上方有肩艙(shoulder tank)，請評論這種設計的理由。
5. 外力作用造成船舶橫向傾斜，可依據穩度曲線來預估其橫傾角；請說明在甚麼狀況下應該採用“靜穩度曲線”，在甚麼狀況下應該採用“動穩度曲線”來預估？
6. 使用重量增加法計算船舶某艙區破損後的吃水變化，請問增加重量部分如何取得？
7. 船舶長度是決定船舶乾舷的重要參數，請說明其原因。除了長度之外，請再列出一個決定乾舷大小的參數。
8. 圖 2 顯示船台下水過程，艏部浸水到艏蹺升(pivoting)之前，實際吃水線與設計吃水線不平行的狀況，請說明此時船舶受到的浮力與浮力作用中心要如何計算？

二、題意連續之問答與計算題(3 題共 60 分)

1. 船體計算問題。(20 分，每題 5 分)。圖 3 是箱型船的水線面，由艏部的半圓、矩型與艉部的三角型所組成，單位為公尺。請回答以下問題。
 - a. 請計算並用 B 表現此船在艏艉吃水均為 $1.2B$ 時的排水量。(海水密度 $1.025\text{tons}/\text{m}^3$)
 - b. 延續 a 小題，請問此時的浮心(center of buoyancy)高度, K_B 為何？
 - c. 請計算縱向浮面心 (longitudinal center of flotation, LCF) 的位置。註：半圓部份的面心在距離圓心 $(4B)/(3\pi)$ 處。
 - d. 當艏吃水 $1.1B$ ，艉吃水 $1.3B$ 時，其排水量和 a. 小題求得的排水量有差異嗎？請說明原因。
2. 靜水性能曲線問題。(20 分，每題 5 分)。圖 4 為某船的靜水性能曲線，請回答以下問題。
 - a. 請問圖 4 縱軸顯示的吃水，指的是船舶長度方向哪一個位置的吃水？
 - b. 請在答案卷上的圖 4 上，繪製出此船吃水在 2 公尺至 6.5 公尺的浮力高度(K_B)曲線(橫軸的比例尺為 $1\text{cm}=0.5\text{m}$)。必須說明吃水與浮心高度關係的理由。
 - c. 圖 4 上有水線面面積曲線 A_w ，請列出計算每公分吃水差噸數 TPC(Tons per cm immersion)的公式，並在答案卷上的圖 4 上繪製出 TPC 曲線示意圖。
 - d. 若隨著吃水增加，LCF 由艏方向移到艉方向，請問哪項性能曲線與 LCF 會相交在船艏的斷面上？

3. 穩度相關問題。(20 分，每題 5 分)

- a. 某船舶的扶正力臂 GZ 是在重心高度假設為 KG 時所得到的；如果在相同吃水，而真正的重心 G_t 點比前述的 G 點高 1 公尺，請列出橫傾角為 ϕ 時 G_tZ 的計算公式。
- b. 靜穩度曲線的橫軸在零度附近的扶正力臂為 $GZ=1.5\sin\phi$ (公尺)，請計算此船正浮時的 GM_T 。
- c. 圖 5 為動穩度曲線， M_{st} 與 M_C 分別為浮正力矩與橫傾力矩，請說明圖上兩條曲線的交差點所對應的橫軸角度 ϕ_1 代表甚麼意思？
- d. 延續 c. 小題，如果此船橫傾到左舷 -10° ，準備向右舷回復瞬間，受到由左向右作用的 M_C 作用，請問會出現甚麼現象？請在答案卷上的圖 5 作圖回答，同時配合文字說明。

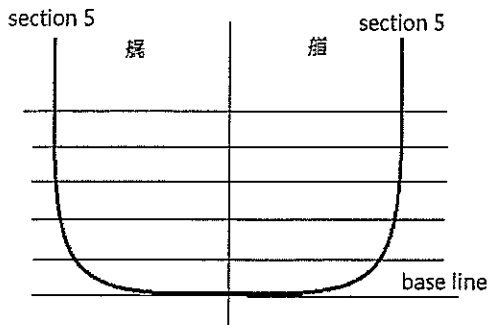


圖 1

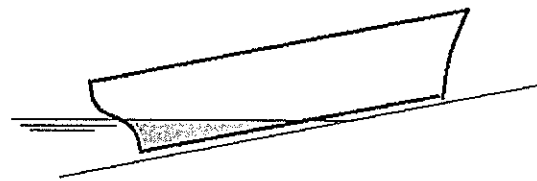


圖 2

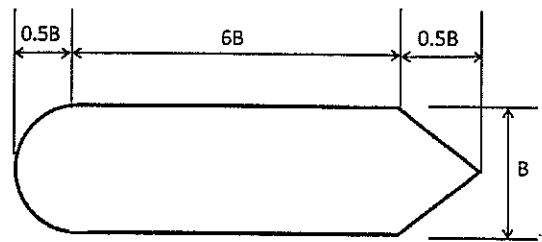


圖 3

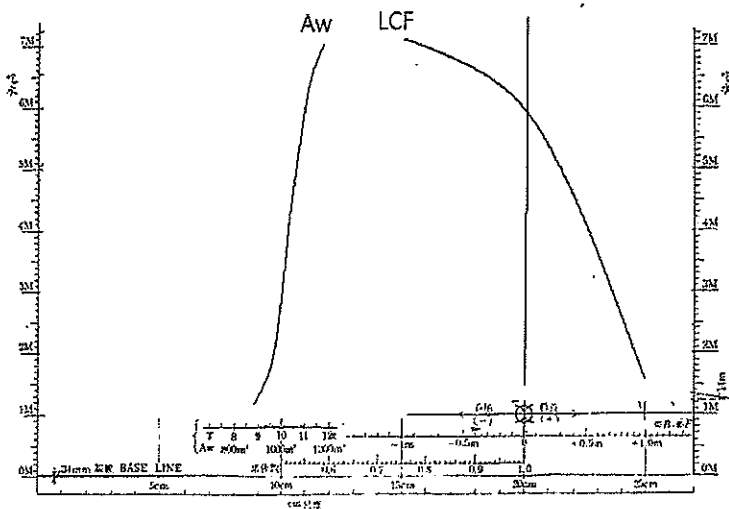


圖 4

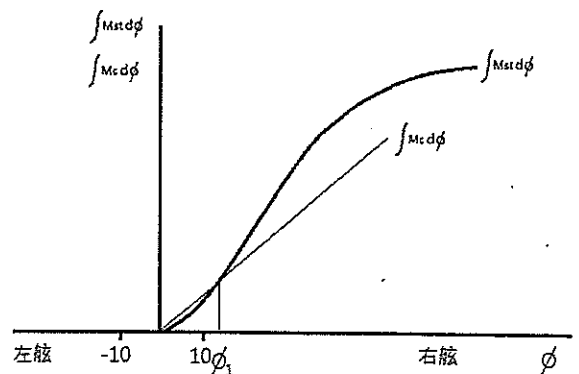


圖 5